

Івано-Франківський національний технічний університет  
нафти і газу Міністерства освіти і науки України  
Інститут інженерної механіки та робототехніки  
Кафедра автомобільного транспорту

Ільницький Назар Володимирович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 656.3.44.083  
(індекс)

## БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

**Тема: Удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів  
автомобілів в умовах СТО ПП «Трак-Лідер»**  
(назва роботи)

Автомобільний транспорт  
(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт  
(шифр і назва спеціальності)

Н.В. Ільницький

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник В.М. Мельник, к.т.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Криштопа С.І.  
(підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2025

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра автомобільного транспорту

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: „Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завкафедрою АТ

С.І. Криштопа

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2025 р.

## ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Ільницький Назар Володимирович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** Удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів автомобілів в умовах СТО ПП «Трак-Лідер»

затверджена наказом по університету від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 16.06.2025 р.

3. Вихідні дані до проекту: Модель автомобіля: Renault Magnum – 33 од., Renault Premium – 37 од.  $L_{сд1}=600$  км,  $L_{сд2}=520$  км,  $D_{рр}=255$ . Категорія умов експлуатації – І. Умови експлуатації – помірні. Решта даних для розрахунку виробничої програми ТО і ПР взяти за даними підприємства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

4.1 Вступ. 4.2 Експлуатаційна частина. 4.3 Технологічний розрахунок. 4.4 Технологічне планування ПП «Трак-Лідер». Будівельна частина 4.5 Науково-дослідна частина. Дослідження конструкції автомобільних підйомачів. 4.6 Конструкторська частина. 4.7 Розробка заходів з охорони праці та цивільної оборони для ПП «Трак-Лідер». 4.8 Техніко-економічне обґрунтування роботи. 4.9 Висновки. 4.10 Список використаних джерел. 4.11 Додатки.

5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:

5.1 Генеральний план ПП «Трак-Лідер», (1 аркуш А1).

5.2 Технологічний план зони ТО-1,2, (1 аркуш А1).

5.3 Технологічний план агрегатної дільниці, (1 аркуш А1).

5.4 Дослідження конструкції підйомачів для вантажних автомобілів, (1 аркуш А1).

5.5 Удосконалена конструкція електромеханічного чотиристійкового підйомача автомобілів, (1 аркуш А1).

5.6 Техніко-економічне обґрунтування роботи, (1 аркуш А1).

Керівник \_\_\_\_\_  
(Особистий підпис)

В. Мельник \_\_\_\_\_  
(Розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(Особистий підпис)

Н. Ільницький \_\_\_\_\_  
(Розшифровка підпису)

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
4.1 Вступ. 4.2 Експлуатаційна частина.	01.05.2025 р.	
4.3 Технологічний розрахунок. 4.4 Технологічне планування ПП «Трак-Лідер». Будівельна частина	12.05.2025 р.	1 Аркуш
4.5 Науково-дослідна частина. Дослідження конструкції автомобільних підіймачів.	23.05.2025 р.	2 Аркуш
4.6 Конструкторська частина.	30.05.2025 р.	3, 4 Аркуш
4.7 Розробка заходів з охорони праці та цивільної оборони для ПП «Трак-Лідер».	05.06.2025 р.	5, 6 Аркуш
4.8 Техніко-економічне обґрунтування роботи.	12.06.2025 р.	
4.9 Висновки. 4.10 Список використаних джерел. 4.11 Додатки.	16.06.2025 р.	

Бакалавр \_\_\_\_\_ Н. Ільницький  
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник роботи \_\_\_\_\_ В. Мельник  
Особистий підпис Розшифровка підпису

## РЕФЕРАТ

В бакалаврській роботі я виконав проект удосконалення технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту вузлів та агрегатів автомобілів в умовах ПП «Трак-Лідер».

Організацію виробництва технічного обслуговування і поточного ремонту здійснено за методом універсальних постів, що підвищить продуктивність праці і якість робіт.

Спроектовано зону технічного обслуговування та агрегатну ділянку які укомплектовано новим технологічним та організаційним устаткуванням.

Здійснено огляд конструкції підіймачів для вантажних автомобілів, визначено їх переваги та недоліки на основі яких удосконалено конструкцію чотири стійкового електромеханічного підіймача.

Також в роботі розроблені заходи, що забезпечують високий рівень цивільної безпеки, охорони праці та навколишнього середовища.

Ключові слова: автомобіль, обслуговування, технічне обслуговування, агрегатна ділянка, удосконалення, підіймач, економічне обґрунтування.

## ABSTRACT

In my bachelor's thesis, I completed a project to improve the technological process of maintenance and current repair of vehicle components and assemblies in the conditions of the Truck-Leader Private Enterprise.

The organization of maintenance and current repair production was carried out using the method of universal posts, which will increase labor productivity and quality of work.

A maintenance zone and an assembly section were designed, equipped with new technological and organizational equipment.

A review of the design of lifts for trucks was carried out, their advantages and disadvantages were determined, on the basis of which the design of a four-post electromechanical lift was improved.

The work also developed measures that ensure a high level of civil safety, labor protection and the environment.

Keywords: car, maintenance, maintenance, assembly section, improvement, lift, economic justification.

## ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	7
1 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	9
1.1 Призначення підприємства ПП «Truck-Lider».....	9
1.2 Обґрунтування доцільності удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів автомобілів в умовах ПП «Трак-Лідер».....	10
1.3 Організаційна структура підприємства.....	12
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	15
2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному огляду і поточного ремонту автотransпортних засобів.....	15
2.2 Визначення річного об'єму робіт по ТО і ПР автотransпортних засобів.....	19
2.3 Розподіл трудомісткості виробничих робіт по видах робіт та визначення кількості робітників.....	21
2.4 Визначення ритму виробництва і такту поста. Розрахунок кількості постів.....	24
2.5 Визначення кількості виробничих і допоміжних робітників та управлінського персоналу.....	29
2.6 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень АТП.....	30
3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ПП «ТРАК-ЛІДЕР».	
БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	34
3.1 Технічний проект зони ТО-1,2.....	34
3.2 Технічний проект агрегатної ділянки.....	35
3.3 Будівельна частина.....	36

					<b>БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ</b>			
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів автомобілів в умовах СТО ПП «Трак-Лідер»	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Ільницький Н.						
Перевір.		Мельник В.М.					<b>5</b>	<b>83</b>
Реценз.						<b>ІФНТУНГ, АТ-21-2</b>		
Н. контр.		Прунько І.Б.						
Затверд.		Криштопа С.І.						

#### 4 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА. ДОСЛІДЖЕННЯ

КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ПІДІЙМАЧІВ.....37

4.1 Особливості використання автомобільних підіймачів.....29

4.2 Дослідження особливостей конструкції автомобільних підіймачів....38

4.3 Аналіз переваг і недоліків різних видів підіймачів.....45

5 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....47

5.1 Розроблення кінематичної схеми та опис роботи підіймача.....47

5.2 Розрахунок параметрів приводу.....48

5.3 Розрахунок основних параметрів приводу.....50

6 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ

ОБОРОНИ ДЛЯ ПП «ТРАК-ЛІДЕР».....53

6.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища зони ТО.....53

6.2 Забезпечення нормальних умов праці.....55

6.3 Забезпечення безпеки монтажу та експлуатації обладнання.....58

6.4 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.....62

7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....65

7.1 Розрахунок виробничої програми ПП «Трак-Лідер».....65

7.2 Витрати на експлуатацію рухомого складу ПП «Трак-Лідер».....66

7.3 Розрахунок фонду оплати праці ПП «Трак-Лідер».....70

7.4 Розрахунок собівартості послуг ПП «Трак-Лідер».....71

7.5 Визначення прибутку ПП «Трак-Лідер».....71

7.6 Розрахунок показників ефективності роботи.....72

ВИСНОВКИ.....74

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....75

ДОДАТОК А – СПЕЦИФІКАЦІЯ. ПІДЙОМНИК ДЛЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ.....77

ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНА ЧАТИНА.....78

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## ВСТУП

Україна, будучи розвинутою державою світу, послуговується усіма видами транспорту. При цьому найбільша частка за загальними обсягами перевезень (до 80%) припадає на автомобільний транспорт. На кінець 2024 року у господарському комплексі та у приватному користуванні нараховувалось більше, ніж 12,0 млн. автомобілів різних типів, у тому числі 7,5 легкових та 1,8 млн. вантажних загального призначення.

Використання автотранспортних засобів (АТЗ), так само як і будь-яких інших машин, приводить їх до часткової чи повної втрати можливостей виконувати свою основну функцію – перевезення. Незалежно від того яким чином настає ця втрата (природним чи неприродним) автомобіль поступово перестає бути рентабельним через погіршення тягової та гальмової динамічностей, стійкості, паливної економічності, надійності й інших експлуатаційних властивостей. Він стає серйозним джерелом небезпеки для дорожнього руху та природного довкілля.

**Актуальність теми.** Досвід індустріально розвинених країн показує, що багатократно та всесторонньо виправданим є збільшення вкладень на виготовлення надійних машин, ніж витрачання цих, як правило, більших коштів на експлуатацію дешевих ненадійних.

За вітчизняними даними десятирічної давності сукупні витрати на підтримання вантажних АТЗ у працездатному стані в продовж терміну їх служби у 8-10 разів перевищують витрати на їх виготовлення.

Викладене вище підкреслює актуальні проблеми удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів автомобілів в умовах СТО ПП «Трак-Лідер».

**Метою роботи** є удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів автомобілів в умовах СТО ПП «Трак-Лідер».

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

**Об'єкт дослідження** – рухомий склад та виробничо-технічна база ПП «Трак-Лідер».

**Предмет дослідження** – основні техніко-економічні показники роботи рухомого складу ПП «Трак-Лідер», зони ТО і ПР.

**Наукова новизна та практична цінність:**

- виконано технологічний розрахунок АТП ПП «Трак-Лідер», групування зон та ділянок згідно з технологічною необхідністю;
- виробничі зони ТО-1,2 та агрегатну ділянку укомплектовано новим технологічним та організаційним устаткуванням;
- здійснено огляд конструкції підіймачів для вантажних автомобілів;
- удосконалено конструкцію чотири стійкового підіймача для автомобілів вагою до 10 т;
- розроблено заходи з охорони довкілля, ОП та цивільного захисту;
- виконано техніко-економічне обґрунтування роботи.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

# 1 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

## 1.1 Призначення підприємства ПП «Truck-Lider».

ПП «Truck-Lider» призначене для виконання перевезень вантажів різного виду пі замовлення по маршрутах як на території України так і закордон.

Рухомий склад підприємства є практично двомарковим і включає, в основному вантажні автомобілі тягачі: Renault Magnum та Renault Premium. На балансі АТП знаходяться 50 тягачів і 35 напівпричепів.

Крім того тягачі підприємства працюють зі спеціалізованими причепами підприємств-клієнтів (рефрижератори, цистерни і т.д.).

Експлуатація автомобілів ведеться в основному на дорогах в умовах, що відповідають 1, 2 категорії умов експлуатації. Режим роботи підприємства – 255 днів в році, час знаходження в наряді – 12 годин. Автомобільний парк підприємства підтримується в належному стані, здійснюється поступове оновлення парку автомобілів.

Детальний опис складу парку подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Склад автотранспорту ТзОВ «Транс-Захід»

Марка автомобіля	Кількість, штук
Renault Premium	30
Renault Magnum	20
Напівпричіп Lamberet SAF SL-400	10
Напівпричіп Vodex	10
Всього	70

Технічний стан автомобілів – 0,4 пробігу до капітального ремонту.

Оскільки склад транспорту на підприємстві практично двомарковий і переважна більшість автомобілів марок Renault Magnum та Renault Premium з дизельними системами живлення то саме ці дві моделі і були вибрані за базові в завданні на бакалаврську роботу.

Короткі технічні характеристики базових моделей подані в табл. 1.2 і 1.3.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Таблиця 1.2 – Коротка технічна характеристика автомобіля Renault Magnum.

Назва параметра	Значення
Колісна формула	4x2
Власна маса, кг	7600
Вантажопідємність, кг	30 000
Максимальна швидкість, км/год	150
Контрольний розхід палива, л/100км	33
Максимальна потужність, кВт	353
Максимальний крутний момент, Н·м	1050
Двигун	Renault Dxi12 480EC1
Марка шин	315/80R22.5 або 315/70R22.5
Число коліс тягача, шт	6
Габаритні розміри, мм:	
-висота;	3751
-ширина;	2550
-довжина;	5910
-довжина автопоїзда;	14 500

## 1.2 Обґрунтування доцільності удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів автомобілів в умовах ПП «Трак-Лідер».

Оскільки автотранспорт ПП «Трак-Лідер» з кожним роком зношується і погіршує свій технічний стан, що є наслідком експлуатації автомобілів по дорогах України та заправки неякісних паливно-мастильних матеріалів, то все частіше виникає потреба у проведенні ТО і ПР.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 1.3 – Коротка технічна характеристика автомобіля Renault Premium.

Назва параметра	Значення
Колісна формула	4x2
Власна маса, кг	5697
Вантажопідємність, кг	24 000
Максимальна швидкість, км/год	155
Контрольний розхід палива, л/100км	27
Максимальна потужність, кВт	235
Максимальний крутний момент, Н·м	800
Двигун	Renault Dxi12 480EC1
Марка шин	315/80R22.5 або 315/70R22.5
Число коліс тягача, шт	6
Габаритні розміри, мм:	
-висота;	3000
-ширина;	2450
-довжина;	6300
-довжина автопоїзда;	13 800

З метою задоволення потреби в ТО і ПР рухомого складу підприємства виникає необхідність реконструкції його виробничо-технічної бази (ВТБ) залучення до процесу ТО та діагностування сучасного обладнання, що дасть змогу покращити технічний стан автомобілів.

До основних напрямків проведення реконструкції ВТБ ПП «Трак-Лідер» відноситься:

- групування виробничих ділянок та зон згідно з технологічною необхідністю;
- укомплектування виробничих відділень та зон новим технологічним та організаційним устаткуванням.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

### 1.3 Організаційна структура підприємства.

Очолює АТП директор.

Управління складається з:

- виробничого підрозділу: АТП;
- служб: технічної, економічної, експлуатаційно-диспетчерської, бухгалтерії, служби головного механіка;
- ремонтно-механічна майстерня.

Призначення системи організації ТО і ПР.

Система організації ТО і ПР призначена для забезпечення технічного обслуговування і ремонту рухомого складу підприємства при мінімальних затратах і простоях автомобілів, а також проведення заходів по підвищенні ефективності виробництва. Організація виробництва повинна бути такою, щоб забезпечувала економічне використання експлуатаційних матеріалів, запасних частин, виробничої бази підприємства й праці ремонтних працівників.

Отже, для підвищення якості технічного обслуговування і ремонту автомобілів необхідно звертати велику увагу на покращення організації й управління виробництвом.

Управління виробництвом ТО і ПР на автотранспортному підприємстві ПП «Трак-Лідер» очолює головний інженер, який здійснює загальне керівництво через підпорядкованих йому начальників виробничих підрозділів.

Схема загальної структури управління персоналом ПП «Трак-Лідер» наведено на рис. 1.1.

У ПП «Трак-Лідер» праця ремонтних робітників організована методом спеціалізованих бригад. Для виконання робіт ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР рухомого складу на АТП створені окремі спеціалізовані бригади. На кожну спеціалізовану бригаду покладено завдання завчасного і якісного виконання відповідного типу ТО і ПР по всім автомобілям АТП.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

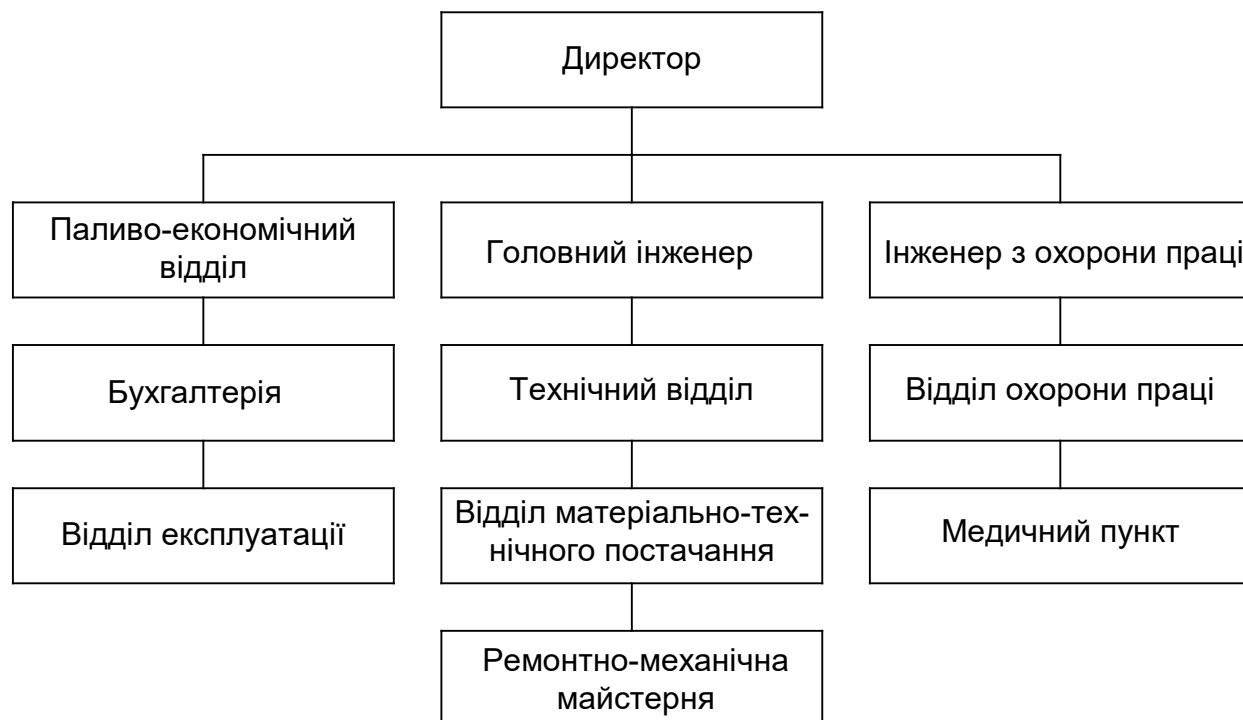


Рисунок 1.1 Схема структури управління персоналом  
ПП «Трак-Лідер»

Вузли і агрегати, які зняті з автомобілів ремонтуються робітниками, що входять в склад виробничих відділень. Очолюють спеціалізовані бригади й відділення – бригадири. Бригадири безпосередньо підпорядковуються начальнику авторемонтної майстерні. Структура організації праці ремонтних робітників наведена на рис. 1.2 .

Функції і задачі основних виробничих підрозділів та їх керівників.

Начальник відділу постачання відповідає за матеріально – технічне постачання й організацію складського господарства.

Начальник технічного відділу розробляє заходи по підвищенню ефективності виробництва, зменшення простою автомобілів, витрат праці, матеріалів та запасних частин.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

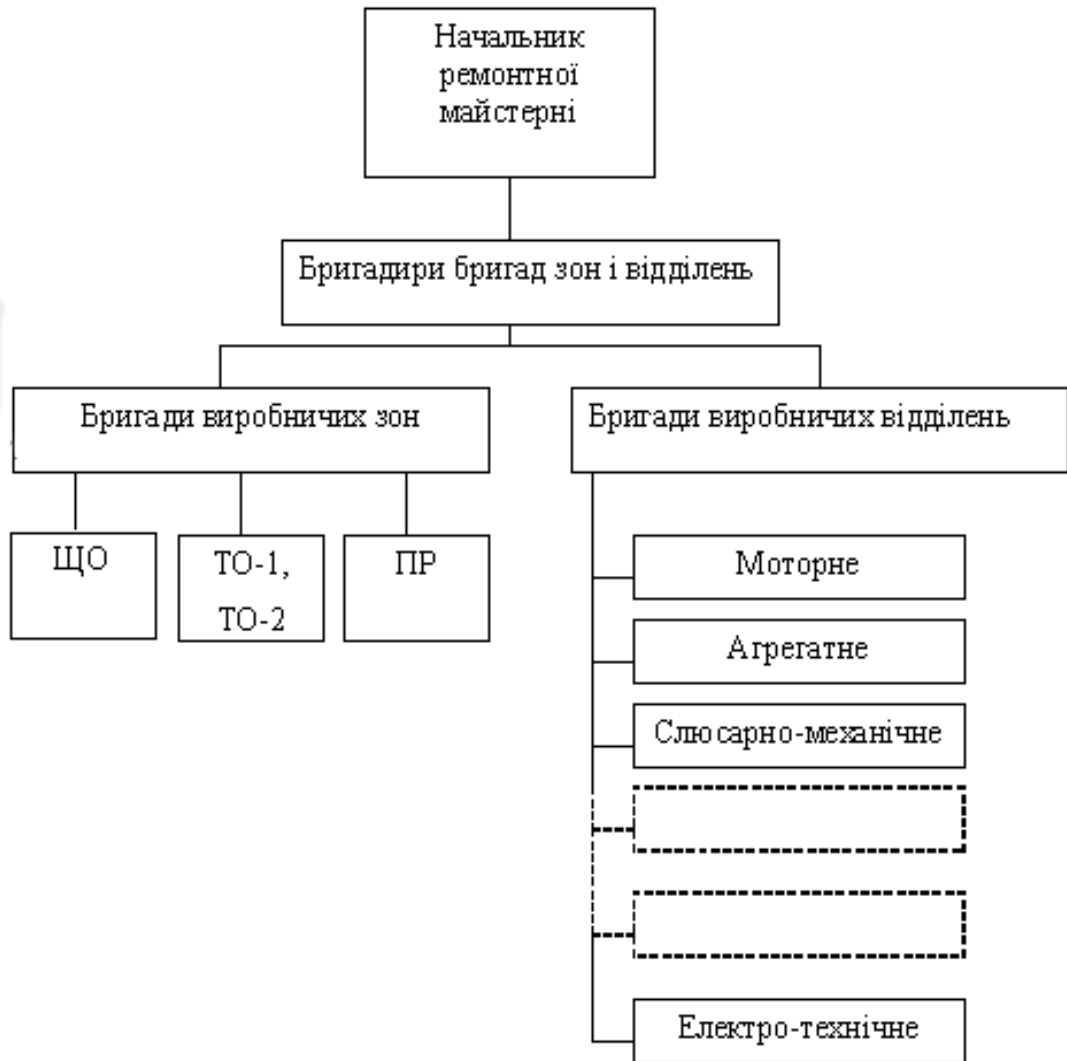


Рисунок 1.2 – Структура організації праці ремонтних робітників

Головний механік АТП забезпечує утримання будівель, споруд і технологічного обладнання у справному стані.

Начальник авторемонтної майстерні здійснює керівництво виробництвом усіх робіт по обслуговуванню та ремонту автомобілів, здійснює його планування, бере участь по підвищенню ефективності виробництва.

Механік КТП здійснює прийом і випуск автомобілів на лінію, перевірку їх технічного стану, контроль якості ТО і ПР рухомого складу.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

### 2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному огляду і поточного ремонту автотранспортних засобів.

2.1.1 Вихідні дані для розрахунку:

Модель автотранспортних засобів: Renault Magnum і Renault Premium.

Кількість автотранспортних засобів: автомобілів Renault Magnum становить 33 одиниць і автомобілів Renault Premium -37 одиниці.

Середньодобовий пробіг автомобілів:  $L_{CD1}=600$  км і  $L_{CD2}=520$  км. Пробіг до капітального ремонту:  $L_{KPH1}=600000$ км і  $L_{KPH2}=600000$ км.

Нормативний пробіг до ТО-1:  $L_{H1}=5000$  км. [2]

Нормативний пробіг до ТО-2:  $L_{H2}=20000$  км. [2]

### 2.1.2 Розрахунок періодичності технічному огляду і поточного ремонту автотранспортних засобів.

Визначаємо пробіг до КР:

$$L_{KPH}=L_{KR}. \quad (2.1)$$

$$L_{kp1}=L_{KPH1}=600000 \text{ км.}$$

$$L_{kp2}=L_{KPH2}=600000 \text{ км.}$$

Періодичність ТО-1 визначається за формулою:

$$L_1=L_{H1}K_1; \quad (2.2)$$

де  $K_1$ -коефіцієнт, який враховує умови експлуатації, для третьої категорії умов експлуатації  $K_1=1$ . [1]

$$L_1=5000 \times 1=5000 \text{ км.}$$

Періодичність ТО-2 визначається за формулою:

$$L_2=L_{H2}K_1;$$

$$L_2=20000 \times 1=20000 \text{ км.}$$

### 2.1.3 Розрахунок кількості ЩО, ТО і КР за цикл.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Кількість КР визначається за формулою:

$$N_{\text{КР}} = L_{\text{КР}} / L_{\text{КР}}; \quad (2.3)$$

$$N_{\text{КР1}} = L_{\text{КР1}} / L_{\text{КР1}} = 600000 / 600000 = 1;$$

$$N_{\text{КР2}} = L_{\text{КР2}} / L_{\text{КР2}} = 600000 / 600000 = 1.$$

Кількість ТО-2 визначається за формулою:

$$N_2 = L_{\text{КР}} / L - N_{\text{КР}}; \quad (2.4)$$

$$N_{2.1} = L_{\text{КР1}} / L_2 - N_{\text{КР1}} = 600000 / 20000 - 1 = 29;$$

$$N_{2.2} = L_{\text{КР2}} / L_2 - N_{\text{КР2}} = 600000 / 20000 - 1 = 29.$$

Кількість ТО-1 визначається за формулою:

$$N_1 = L_{\text{КР}} / L - N_2 - N_{\text{КР}}; \quad (2.5)$$

$$N_{1.1} = L_{\text{КР1}} / L_1 - N_{2.1} - N_{\text{КР1}} = 600000 / 5000 - 29 - 1 = 90;$$

$$N_{1.2} = L_{\text{КР2}} / L_1 - N_{2.2} - N_{\text{КР2}} = 600000 / 5000 - 29 - 1 = 90.$$

Кількість ЩО визначається за формулою:

$$N_{\text{ЩО}} = L_{\text{КР}} / L_{\text{СД}}; \quad (2.6)$$

$$N_{\text{ЩО1}} = L_{\text{КР1}} / L_{\text{СД1}} = 600000 / 600 = 1000;$$

$$N_{\text{ЩО2}} = L_{\text{КР2}} / L_{\text{СД2}} = 600000 / 520 = 1154.$$

2.1.4 Визначаємо коефіцієнт технічної готовності автотранспортних засобів.

Кількість днів знаходження в ТО-2, ПР, КР визначається за формулою:

$$D_{\text{РЦ}} = D_{\text{КР}} + d_{\text{ТО і ПР}} \times (L_{\text{КР}} / 1000) \times K_{\text{Щ4}}; \quad (2.7)$$

де  $D_{\text{КР}}$  - кількість днів знаходження в КР,  $D_{\text{КР}} = 20$  днів, [1]

$d_{\text{ТО і ПР}}$  - кількість днів знаходження в ТО і ПР на 1000 км пробігу,  $d_{\text{ТО і ПР1}} = 0,4$  днів; [1]  $d_{\text{ТО і ПР2}} = 0,4$  днів. [1]

$K_{\text{Щ4}}$  - коефіцієнт, який враховує простой в ТО і ПР в залежності від пробігу з початку експлуатації (при 0,55 пробігу до КР)  $K_{\text{Щ4}} = 1$ ; [1]

$$D_{\text{РЦ1}} = D_{\text{КР}} + d_{\text{ТО і ПР}} \times (L_{\text{КР1}} / 1000) \times K_{\text{Щ4}} = 20 + 0,4 \times (600000 / 1000) \times 1 = 260 \text{ днів};$$

$$D_{\text{РЦ2}} = D_{\text{КР}} + d_{\text{ТО і ПР}} \times (L_{\text{КР2}} / 1000) \times K_{\text{Щ4}} = 20 + 0,4 \times (600000 / 1000) \times 1 = 260 \text{ днів}.$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Визначаємо коефіцієнт технічної готовності:

$$\alpha_T = D_{\text{ЕЦ}} / (D_{\text{ЕЦ}} + D_{\text{РЦ}}); \quad (2.8)$$

де  $D_{\text{ЕЦ}}$  – кількість днів експлуатації за цикл.

Кількість днів експлуатації за цикл визначається за формулою:

$$D_{\text{ЕЦ}} = N_{\text{ЩО}};$$

$$D_{\text{ЕЦ1}} = N_{\text{ЩО1}} = 1000 \text{ дні};$$

$$D_{\text{ЕЦ2}} = N_{\text{ЩО2}} = 1154 \text{ днів.}$$

$$\alpha_{T1} = D_{\text{ЕЦ1}} / (D_{\text{ЕЦ1}} + D_{\text{РЦ1}}) = 1000 / (1000 + 260) = 0,8,$$

$$\alpha_{T2} = D_{\text{ЕЦ2}} / (D_{\text{ЕЦ2}} + D_{\text{РЦ2}}) = 1154 / (1154 + 260) = 0,82.$$

2.1.5 Річний пробіг автотранспортних засобів.

Коефіцієнт випуску транспортних засобів на лінію визначається за формулою:

$$\alpha_B = \alpha_{T_x} (D_{\text{РР}} / D_K); \quad (2.9)$$

де  $D_{\text{РР}}$  – кількість днів роботи в році,  $D_{\text{РР}} = 255$  днів;

$D_K$  – кількість календарних днів в році,  $D_K = 365$  днів.

$$\alpha_{B1} = \alpha_{T1x} (D_{\text{РР}} / D_K) = 0,8 (255 / 365) = 0,6,$$

$$\alpha_{B2} = \alpha_{T2x} (D_{\text{РР}} / D_K) = 0,82 (255 / 365) = 0,62.$$

Загальний річний пробіг автомобілів:

$$L_P = D_{\text{РР}} \cdot L_{\text{СДх}} \cdot \alpha_T; \quad (2.10)$$

$$L_{P1} = D_{\text{РР}} \cdot L_{\text{СДх}} \cdot \alpha_{T1} = 255 \times 600 \times 0,8 = 122400 \text{ км};$$

$$L_{P2} = D_{\text{РР}} \cdot L_{\text{СДх}} \cdot \alpha_{T2} = 255 \times 520 \times 0,82 = 108732 \text{ км.}$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$\eta = L_P / L_{\text{КР}}; \quad (2.11)$$

$$\eta_1 = L_{P1} / L_{\text{КР1}} = 122400 / 600000 = 0,204;$$

$$\eta_2 = L_{P2} / L_{\text{КР2}} = 108732 / 600000 = 0,18.$$

2.1.6 Визначаємо кількість ТО і ПР на один автомобіль за рік.

Кількість КР на один автомобіль за рік:

$$N_{\text{КР}} = N_{\text{КРх}} \cdot \eta; \quad (2.12)$$

$$N_{\text{КР1}} = N_{\text{КР1х}} \cdot \eta_1 = 1 \times 0,204 = 0,204;$$

$$N_{\text{КР2}} = N_{\text{КР2х}} \cdot \eta_2 = 1 \times 0,18 = 0,18.$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Кількість ТО-2 на один автомобіль за рік:

$$N_{2p} = N_{2x}\eta; \quad (2.13)$$

$$N_{2p1} = N_{2.1x}\eta_1 = 29 \times 0,204 = 5,9;$$

$$N_{2p2} = N_{2.2x}\eta_2 = 29 \times 0,18 = 5,2.$$

Кількість ТО-1 на один автомобіль за рік:

$$N_{1p} = N_{1x}\eta; \quad (2.14)$$

$$N_{1p1} = N_{1.1x}\eta_1 = 90 \times 0,204 = 18,4;$$

$$N_{1p2} = N_{1.2x}\eta_2 = 90 \times 0,18 = 16,2.$$

Кількість ЩО на один автомобіль за рік:

$$N_{\text{ЩО}p} = N_{\text{ЩО}x}\eta; \quad (2.15)$$

$$N_{\text{ЩО}p1} = N_{\text{ЩО}1x}\eta_1 = 1000 \times 0,204 = 204;$$

$$N_{\text{ЩО}p2} = N_{\text{ЩО}2x}\eta_2 = 1154 \times 0,18 = 180.$$

2.1.7 Визначаємо кількість ТО і КР на весь парк за рік.

Кількість КР на весь парк за рік:

$$\sum N_{\text{КР}p} = N_{\text{КР}p} \times A; \quad (2.16)$$

де  $A$  – спискова кількість автомобілів відповідних марок.

$$\sum N_{\text{КР}p1} = N_{\text{КР}p1} \times A_1 = 0,204 \times 33 = 6,7;$$

$$\sum N_{\text{КР}p2} = N_{\text{КР}p2} \times A_2 = 0,18 \times 37 = 6,7.$$

Кількість ТО-2 на весь парк за рік:

$$\sum N_{2p} = N_{2p} \times A; \quad (2.17)$$

$$\sum N_{2p1} = N_{2p1} \times A_1 = 5,9 \times 33 = 195;$$

$$\sum N_{2p2} = N_{2p2} \times A_2 = 5,2 \times 37 = 192.$$

Кількість ТО-1 на весь парк за рік:

$$\sum N_{1p} = N_{1p} \times A; \quad (2.18)$$

$$\sum N_{1p1} = N_{1p1} \times A_1 = 18 \times 33 = 594;$$

$$\sum N_{1p2} = N_{1p2} \times A_2 = 16,2 \times 37 = 599.$$

Кількість ЩО на весь парк за рік:

$$\sum N_{\text{ЩО}p} = N_{\text{ЩО}p} \times A; \quad (2.19)$$

$$\sum N_{\text{ЩО}p1} = N_{\text{ЩО}p1} \times A_1 = 204 \times 33 = 6732;$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

$$\sum N_{\text{ЩОр2}} = N_{\text{ЩОр2}} \times A_2 = 180 \times 37 = 6660.$$

Кількість СО на весь парк за рік:

$$\sum N_{\text{СОр}} = 2A; \quad (2.20)$$

$$\sum N_{\text{СОр1}} = 2A_1 = 2 \times 33 = 66;$$

$$\sum N_{\text{СОр2}} = 2A_2 = 2 \times 37 = 74.$$

2.1.8 Розрахунок технічних обслуговувань парку за добу.

Кількість ТО-2 за добу:

$$N_{2д} = \sum N_{2р} / D_{\text{РР}}; \quad (2.21)$$

$$N_{2д1} = \sum N_{2р1} / D_{\text{РР}} = 195 / 255 = 0,76;$$

$$N_{2д2} = \sum N_{2р2} / D_{\text{РР}} = 192 / 255 = 0,75.$$

$$N_{2д} = N_{2д1} + N_{2д2} = 0,76 + 0,75 = 1,51, \text{ приймаю } N_{2д} = 2.$$

Кількість ТО-1 за добу:

$$N_{1д} = \sum N_{1р} / D_{\text{РР}}; \quad (2.22)$$

$$N_{1д1} = \sum N_{1р1} / D_{\text{РР}} = 594 / 255 = 2,3;$$

$$N_{1д2} = \sum N_{1р2} / D_{\text{РР}} = 599 / 255 = 2,3;$$

$$N_{1д} = N_{1д1} + N_{1д2} = 2,3 + 2,3 = 4,6 \text{ приймаю } N_{1д} = 5.$$

Кількість ЩО за добу:

$$N_{\text{ЩОд}} = \sum N_{\text{ЩОр}} / D_{\text{РР}}; \quad (2.23)$$

$$N_{\text{ЩОд1}} = \sum N_{\text{ЩОр1}} / D_{\text{РР}} = 6732 / 255 = 26,4;$$

$$N_{\text{ЩОд2}} = \sum N_{\text{ЩОр2}} / D_{\text{РР}} = 6660 / 255 = 26,1;$$

$$N_{\text{ЩОд}} = N_{\text{ЩОд1}} + N_{\text{ЩОд2}} = 26,4 + 26,1 = 52,5 \text{ приймаю } N_{\text{ЩОд}} = 53.$$

## 2.2 Визначення річного об'єму робіт по ТО і ПР автотранспортних засобів.

2.2.1 Визначення розрахункових питомих трудомісток ЩО, ТО-1, ТО-2.

Нормативна питома трудомісткість ЩО:

$$t_{\text{ЩОн1}} = 0,67 \text{ люд.-год}; [2]$$

$$t_{\text{ЩОн2}} = 0,67 \text{ люд.-год}. [2]$$

Розрахункова питома трудомісткість ЩО визначається за формулою:

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

$$t_{\text{ЩО}} = t_{\text{ЩОН}} \times K_M; \quad (2.24)$$

де  $K_M$  – коефіцієнт механізації роботи,  $K_M=0,5$ . [1]

$$t_{\text{ЩО1}} = t_{\text{ЩОН1}} \times K_M = 0,67 \times 0,5 = 0,335 \text{ люд.-год};$$

$$t_{\text{ЩО2}} = t_{\text{ЩОН2}} \times K_M = 0,67 \times 0,5 = 0,335 \text{ люд.-год}.$$

Нормативна питома трудомісткість по ТО-1:

$$t_{1н1} = 3,85 \text{ люд.-год}; [2]$$

$$t_{1н2} = 3,74 \text{ люд.-год}. [2]$$

Нормативна питома трудомісткість по ТО-2:

$$t_{2н1} = 16,17 \text{ люд.-год}; [2]$$

$$t_{2н2} = 15,95 \text{ люд.-год}. [2]$$

Нормативна питома трудомісткість по ПР:

$$t_{\text{ПРН1}} = 6,82 \text{ люд.-год}; [2]$$

$$t_{\text{ПРН2}} = 6,35 \text{ люд.-год}. [2]$$

Визначення річних трудомісткостей робіт:

Річна трудомісткість ЩО:

$$T_{\text{ЩО}} = \sum N_{\text{ЩОР}} \times t_{\text{ЩО}}; \quad (2.25)$$

$$T_{\text{ЩО1}} = \sum N_{\text{ЩОР1}} \times t_{\text{ЩО1}} = 6732 \times 0,67 = 4510 \text{ люд.-год};$$

$$T_{\text{ЩО2}} = \sum N_{\text{ЩОР2}} \times t_{\text{ЩО2}} = 6660 \times 0,67 = 4462 \text{ люд.-год};$$

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО1}} + T_{\text{ЩО2}} = 4510 + 4462 = 8972 \text{ люд.-год}.$$

Річна трудомісткість СО:

$$T_{\text{СО}} = \sum N_{\text{СОР}} \times t_{2н} \times K_{\text{др}}; \quad (2.26)$$

де  $K_{\text{др}}$  – коефіцієнт додаткових робіт,  $K_{\text{др}}=0,2$  [3]

$$T_{\text{СО1}} = \sum N_{\text{СОР1}} \times t_{2н1} \times K_{\text{др}} = 66 \times 16,17 \times 0,2 = 213 \text{ люд.-год};$$

$$T_{\text{СО2}} = \sum N_{\text{СОР2}} \times t_{2н2} \times K_{\text{др}} = 74 \times 15,95 \times 0,2 = 236 \text{ люд.-год};$$

$$T_{\text{СО}} = T_{\text{СО1}} + T_{\text{СО2}} = 213 + 236 = 449 \text{ люд.-год}.$$

Річна трудомісткість ТО-1:

$$T_1 = \sum N_{1р} \times t_{1н}; \quad (2.27)$$

$$T_{1.1} = \sum N_{1р1} \times t_{1н1} = 594 \times 3,85 = 2287 \text{ люд.-год};$$

$$T_{1.2} = \sum N_{1р2} \times t_{1н2} = 599 \times 3,74 = 2240 \text{ люд.-год};$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_1 = T_{1.1} + T_{1.2} = 2287 + 2240 = 4527 \text{ люд.-год.}$$

Річна трудомісткість ТО-2:

$$T_2 = \sum N_{2p} \times t_{2n}; \quad (2.28)$$

$$T_{2.1} = \sum N_{2p1} \times t_{2n1} = 195 \times 16,17 = 3153 \text{ люд.-год.};$$

$$T_{2.2} = \sum N_{2p2} \times t_{2n2} = 192 \times 15,95 = 3062 \text{ люд.-год.};$$

$$T_2 = T_{2.1} + T_{2.2} = 3153 + 3062 = 6215 \text{ люд.-год.}$$

Річна трудомісткість ПР:

$$T_{\text{ПР}} = t_{\text{ПРН}} \times (L_p / 1000) \times A; \quad (2.29)$$

$$T_{\text{ПР1}} = t_{\text{ПРН1}} \times (L_{p1} / 1000) \times A_1 = 6,82 \times (122400 / 1000) \times 33 = 27547 \text{ люд.-год.};$$

$$T_{\text{ПР2}} = t_{\text{ПРН2}} \times (L_{p2} / 1000) \times A_2 = 6,35 \times (108732 / 1000) \times 37 = 25547 \text{ люд.-год.};$$

$$T_{\text{ПР}} = T_{\text{ПР1}} + T_{\text{ПР2}} = 27547 + 25547 = 53094 \text{ люд.-год.}$$

Загальна трудомісткість профілактичних робіт:

$$T_{\text{ТО}} = T_{\text{ЩО}} + T_1 + T_2 + T_{\text{СО}} = 8972 + 4527 + 6215 + 449 = 20163 \text{ люд.-год.}$$

Загальна трудомісткість виробничих робіт:

$$T_{\text{ВИР}} = T_{\text{ТО}} + T_{\text{ПР}} = 20163 + 53094 = 73257 \text{ люд.-год.}$$

Загальна трудомісткість допоміжних робіт:

$$T_{\text{ДОП}} = b \times T_{\text{ВИР}}; \quad (2.30)$$

де  $b$  – коефіцієнт допоміжних робіт,  $b = 0,2$  [3]

$$T_{\text{ДОП}} = 0,2 \times 73257 = 14651 \text{ люд.-год.}$$

Загальна сумарна трудомісткість робіт, що виконується АТП:

$$T_{\text{АТП}} = T_{\text{ВИР}} + T_{\text{ДОП}} = 73257 + 14651 = 87908 \text{ люд.-год.}$$

Річна трудомісткість робіт по самообслуговуванню:

$$T_{\text{САМ}} = 0,5 \times T_{\text{ДОП}} = 0,5 \times 14651 = 7326 \text{ люд.-год.}$$

### **2.3 Розподіл трудомісткості виробничих робіт по видах робіт та визначення кількості робітників.**

2.3.1 Трудомісткості робіт розраховують за формулою:

$$T_i = (T / 100) \times \Pi, \text{ люд.-год.}; \quad (2.31)$$

де  $T$  – трудомісткість по видах робіт, люд.-год;

$\Pi$  – відносна трудомісткість, %.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2 Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

$$P_{\text{я}} = T / \Phi_{\text{я}}, \text{ чол.} \quad (2.32)$$

де  $\Phi_{\text{я}}$  – річний фонд робочого часу явочного ремробітника,  $\Phi_{\text{я}} = 2070$  год.

2.3.3 Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{я}} / \varepsilon, \text{ чол.}; \quad (2.33)$$

де  $\varepsilon$  – коефіцієнт штатності,  $\varepsilon = 0,9$ . [1]

Розрахунок трудомісткості робіт і кількості робітників зведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розрахунок трудомісткості робіт і кількості робітників

Назва робіт	П, %	T, люд.-год	$\Phi_{\text{я}}$ , год	$P_{\text{я}}$ , чол.	$\varepsilon$	$P_{\text{ш}}$ , чол.
1	2	3	4	5	6	7
<b>ЩО:</b>						
заправочні	40	3589	2070	1,7	0,9	1,9
мийні	40	3589		1,7		1,9
контрольні	20	1794		0,87		1
<b>Всього:</b>	100	8972	-	4,32	-	4,8
<b>ТО-1:</b>						
діагностичні	10	453	2070	0,2	0,9	0,22
кріпильні	50	2264		1,1		1,2
регулювальні	10	453		0,2		0,22
мастильні	30	1358		0,7		0,8
<b>Всього:</b>	100	4527	-	2,2	-	2,44
<b>ТО-2:</b>						
діагностичні	10	621	2070	0,3	0,9	0,33
кріпильні	33	2051		1		1,1
регулювальні	20	1243		0,6		0,7
мастильні, заправочні						
електротехнічні	15	932		0,45		0,5
обслугов. систем живлен.	10	621		0,3		0,33
шинні	7	435		0,21		0,23
кузовні						
	3	186	0,1	0,11		
	2	124	0,1	0,11		
<b>Всього:</b>	100	6215	-	3	-	3,4

ПР:						
Постові роботи:						
діагностичні регулювальні	2	1062		0,51		0,57
розбірно-склад.	15	7964		3,8		4,3
зварюв.-бляхар.	35	18583	2070	8,9	0,9	10
малярні	2	1062		0,51		0,57
	10	5309		2,6		2,8
Всього:	50	26547	-	12,18	-	14,2
Дільничі работ.						
агрегатні	18	9557		4,6		5
слюсарно-мех.	10	5309		2,6		2,8
електротехнічні	5	2655		1,3		1,4
акумуляторні	1	531		0,27		0,3
рем. прил. і систем живл.	4	2124		1		1,1
шиномонтажні						
вулканізаційні	1	531		0,27		0,3
ковальсько-ресорні	1	531	2070	0,27	0,9	0,3
мідницькі	2	1062		0,51		0,57
зварювальні						
бляхарні	2	1062		0,51		0,57
арматурні	1	531		0,27		0,3
обивні	2	1062		0,51		0,57
	1	531		0,27		0,3
	2	1062		0,51		0,57
Всього:	50	26547	-	12,8	-	14,2
Разом:	100	53094	-	36	-	38
Допоміжні роботи:						
самообслуговування	50	7326		3,5		3,9
транспортні	10	1465		0,7		0,8
переганяння авт.	15	2198	2070	1,1	0,9	1,2
прийом, зберігання і видача цінностей	15	2198		1,1		1,2
прибирання приміщень і терит.	10	1465		0,7		0,8
Всього:	100	14651	-	6	-	7
Роботи по само об-слуговуванню:						
електротехнічні	25	1832	2070	0,9	0,9	1
механічні	10	733		0,35		0,4
слюсарні	16	1172		0,6		0,7

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Ковальські	2	147		0,1		0,11
зварювальні	4	293	2070	0,14	0,9	0,16
бляхарні	4	293		0,14		0,16
мідницькі	1	73		0,03		0,033
трубопровідні	22	1612		0,77		0,8
ремонтно-будівельні	18	1318		0,6		0,7
Всього:	100	7326	-	4	-	4,1
Разом:				44	-	49

**2.4 Визначення ритму виробництва і такту поста. Розрахунок кількості постів.**

2.4.1. Ритм зони ЩО розраховують за формулою:

$$R_{\text{ЩО}} = (60n_{\text{ЩО}} \times t_3) / N_{\text{ЩОд}}, \text{ хв.}; \quad (2.34)$$

де  $n_{\text{ЩО}}$  – кількість робочих змін зони ЩО за добу,  $n_{\text{ЩО}}=1$ .

$t_3$ - тривалість робочої зміни,  $t_3=8$  год.

$$R_{\text{ЩО1}} = (60 \times 1 \times 8) / 26,4 = 18 \text{ хв.}$$

$$R_{\text{ЩО2}} = (60 \times 1 \times 8) / 26,1 = 18 \text{ хв.}$$

2.4.2 Ритм зони ТО-1 розраховують за формулою:

$$R_{\text{ТО-1}} = (60n_{\text{31}} \times t_3) / N_{\text{1д}}, \text{ хв.}; \quad (2.35)$$

де  $n_{\text{31}}$  – кількість робочих змін зони ТО-1 за добу,  $n_{\text{31}}=1$ .

$$R_{\text{ТО-1.1}} = (60 \times 1 \times 8) / 2,3 = 209 \text{ хв.}$$

$$R_{\text{ТО-1.2}} = (60 \times 1 \times 8) / 2,3 = 209 \text{ хв.}$$

2.4.3 Ритм зони ТО-2 розраховують за формулою:

$$R_{\text{ТО-2}} = (60n_{\text{32}} \times t_3) / N_{\text{2д}}, \text{ хв.}; \quad (2.36)$$

де  $n_{\text{32}}$  – кількість робочих змін зони ТО-2 за добу,  $n_{\text{32}}=1$ .

$$R_{\text{ТО-2.1}} = (60 \times 1 \times 8) / 0,76 = 632 \text{ хв.}$$

$$R_{\text{ТО-2.2}} = (60 \times 1 \times 8) / 0,75 = 640 \text{ хв.}$$

2.4.4 Ритм зони Д-1 розраховують за формулою:

$$R_{\text{Д-1}} = (60n_{\text{3}} \times t_3) / N_{\text{1д}}, \text{ хв.}; \quad (2.37)$$

$$R_{\text{Д-1.1}} = (60 \times 1 \times 8) / 2,3 = 209 \text{ хв.}$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

$$R_{Д-1.2}=(60 \times 1 \times 8) / 2,3=209 \text{ хв.}$$

2.4.5 Ритм зони Д-2 розраховують за формулою:

$$R_{Д-2}=(60n_3t_3) / N_{2д}, \text{ хв.}; \quad (2.38)$$

$$R_{Д-21}=(60 \times 1 \times 8) / 0,76=632 \text{ хв.}$$

$$R_{Д-22}=(60 \times 1 \times 8) / 0,75=640 \text{ хв.}$$

2.4.6 Такт поста ЩО розраховують за формулою:

$$\tau_{ЩО}=(60 \times t_{ЩО} \times C_{ЩО}) / P_{сЩО} + t_{п}, \text{ хв.} \quad (2.39)$$

де  $C_{ЩО}$  - частка постових робіт на посту ЩО,  $C_{ЩО}=0,7$ , [1]

$P_{сЩО}$  – середня кількість робітників на посту ЩО,

$$P_{сЩО}=2 \text{ чол.}, [1]$$

$t_{п}$  – переміщення автомобіля з поста на пост,  $t_{п}=2,5$  хв;

$$\tau_{ЩО1}=(60 \times 0,67 \times 0,7) / 2 + 2,5=9,535 \text{ хв};$$

$$\tau_{ЩО2}=(60 \times 0,67 \times 0,7) / 2 + 2,5=9,535 \text{ хв.}$$

2.4.7 Такт поста ТО-1 розраховують за формулою:

$$\tau_{ТО-1}=(60 \times t_1 \times C_1) / P_1 + t_{п}, \text{ хв.} \quad (2.40)$$

де  $C_{ТО-1}$  - частка постових робіт на посту ТО-1,  $C_{ТО-1}=1$ ; [1]

$P_1$  – середня кількість робітників на посту ТО-1,

$$P_1=2 \text{ чол.}, [1]$$

$$\tau_{ТО-1.1}=(60 \times 3,85 \times 1) / 2 + 2,5=118 \text{ хв};$$

$$\tau_{ТО-1.2}=(60 \times 3,74 \times 1) / 3 + 2,5=75 \text{ хв.}$$

2.4.8 Такт поста ТО-2 розраховують за формулою:

$$\tau_{ТО-2}=(60 \times t_2 \times C_2) / P_2 + t_{п}, \text{ хв.} \quad (2.41)$$

де  $C_{ТО-2}$  - частка постових робіт на посту ТО-2,  $C_{ТО-2}=1$ ; [1]

$P_2$  – середня кількість робітників на посту ТО-2,

$$P_2=2 \text{ чол.}, [1]$$

$$\tau_{ТО-2.1}=(60 \times 16,17 \times 1) / 2 + 2,5=485 \text{ хв};$$

$$\tau_{ТО-2.2}=(60 \times 15,95 \times 1) / 2 + 2,5=479 \text{ хв.}$$

2.4.9 Такт поста Д-1 розраховують за формулою:

$$\tau_{Д-1}=(60 \times t_{Д-1} \times C_{Д-1}) / P_{Д-1} + t_{п}, \text{ хв.} \quad (2.42)$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $C_{Д-1}$ - частка постових робіт на посту Д-1,  $C_{Д-1}=1$ ; [1]

$P_{Д-1}$  – середня кількість робітників на посту Д-1,

$P_{Д-1}=1$  чол.; [1]

Трудомісткість поста Д-1 розраховують за формулою:

$t_{Д-1.1}=0,1 \times t_{1.1}=0,1 \times 3,85=0,385$  люд.-год;

$t_{Д-1.2}=0,1 \times t_{1.2}=0,1 \times 3,74=0,374$  люд.-год;

$\tau_{Д-1.1}=(60 \times 0,385 \times 1)/1+2,5=25,6$  хв.;

$\tau_{Д-1.2}=(60 \times 0,374 \times 1)/1+2,5=24,9$  хв.

2.4.10 Такт поста Д-2 розраховують за формулою:

$$\tau_{Д-2}=(60 \times t_{Д-2} \times C_{Д-2})/P_{Д-2}+t_{п}, \text{ хв.} \quad (2.43)$$

де  $C_{Д-2}$ - частка постових робіт на посту Д-2,  $C_{Д-2}=1$ ; [1]

$P_{Д-2}$  – середня кількість робітників на посту Д-2,

$P_{Д-2}=1$  чол.; [1]

Трудомісткість поста Д-2 розраховують за формулою:

$t_{Д-2.1}=0,1 \times t_{2.1}=0,1 \times 15,95=1,595$  люд.-год;

$t_{Д-2.2}=0,1 \times t_{2.2}=0,1 \times 16,67=1,667$  люд.-год;

$\tau_{Д-2.1}=(60 \times 1,595 \times 1)/1+2,5=98,2$  хв.;

$\tau_{Д-2.2}=(60 \times 1,667 \times 1)/1+2,5=102,52$  хв.

Пости ЩО розраховують за формулою:

$$X_{ЩО}=\tau_{ЩО}/R_{ЩО}; \quad (2.44)$$

$X_{ЩО1}=\tau_{ЩО1}/R_{ЩО1}=9,5/18=0,6$ ;

$X_{ЩО2}=\tau_{ЩО2}/R_{ЩО2}=9,3/18=0,6$ ;

$X_{ЩО}=X_{ЩО1}+X_{ЩО2}=0,6+0,6=1,2$ , приймаю  $X_{ЩО}=3$ .

Пости ТО-1 розраховують за формулою:

$$X_{ТО-1}=\tau_{ТО-1}/R_{ТО-1}; \quad (2.45)$$

$X_{ТО-1.1}=\tau_{ТО-1.1}/R_{ТО-1.1}=118/209=0,6$ ;

$X_{ТО-1.2}=\tau_{ТО-1.2}/R_{ТО-1.2}=75/209=0,4$ ;

$X_{ТО-1}=X_{ТО-1.1}+X_{ТО-1.2}=0,6+0,4=1$ , приймаю  $X_{ТО-1}=1$ .

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Пости ГО-2 розраховують за формулою:

$$X_{ГО-2} = \tau_{ГО-2} / R_{ГО-2}; \quad (2.46)$$

$$X_{ГО-2.1} = \tau_{ГО-2.1} / R_{ГО-2.1} = 485 / 632 = 0,8;$$

$$X_{ГО-2.2} = \tau_{ГО-2.2} / R_{ГО-2.2} = 479 / 640 = 0,8;$$

$$X_{ГО-2} = X_{ГО-2.1} + X_{ГО-2.2} = 0,8 + 0,8 = 1,6, \text{ приймаю } X_{ГО-2} = 2.$$

Пости Д-1 розраховують за формулою:

$$X_{Д-1} = \tau_{Д-1} / R_{Д-1}; \quad (2.47)$$

$$X_{Д-1.1} = \tau_{Д-1.1} / R_{Д-1.1} = 1,595 / 209 = 0,01;$$

$$X_{Д-1.2} = \tau_{Д-1.2} / R_{Д-1.2} = 1,667 / 209 = 0,01;$$

$$X_{Д-1} = X_{Д-1.1} + X_{Д-1.2} = 0,01 + 0,01 = 0,02, \text{ приймаю } X_{Д-1} = 1.$$

Пости Д-2 розраховують за формулою:

$$X_{Д-2} = \tau_{Д-2} / R_{Д-2}; \quad (2.48)$$

$$X_{Д-2.1} = \tau_{Д-2.1} / R_{Д-2.1} = 98,2 / 632 = 0,2;$$

$$X_{Д-2.2} = \tau_{Д-2.2} / R_{Д-2.2} = 102,52 / 640 = 0,2;$$

$$X_{Д-2} = X_{Д-2.1} + X_{Д-2.2} = 0,2 + 0,2 = 0,4, \text{ приймаю } X_{Д-2} = 1.$$

Пости ПР розраховують за формулою:

$$X_{ПР} = (T_{ПР} \mu) / (D_{ПР} t_{зх} n_{зПР} R_{ПР} \psi_{П}); \quad (2.49)$$

де  $\mu$  – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ПР,

$$\mu = 1,0, [2]$$

$\psi_{П}$  – коефіцієнт використання робочого часу,

$$\psi_{П} = 0,9; [3]$$

$n_{зПР}$  – кількість змін роботи в зоні ПР,  $n_{зПР} = 1$ ;

$R_{ПР}$  – кількість робітників на посту ПР,  $R_{ПР} = 4 [2]$

$$X_{ПР} = (53094 \times 1,0) / (255 \times 8 \times 0,9 \times 4) = 7.$$

Загальна кількість робочих постів:

$$X_{ЗАГ} = X_{ЩО} + X_{ГО-1} + X_{ГО-2} + X_{Д-1} + X_{Д-2} + X_{ПР} = 3 + 1 + 2 + 1 + 1 + 7 = 15.$$

Розрахунок потокових ліній.

Такт лінії ЩО розраховують за формулою:

$$t_{ЩО} = (60 \times t_{ЩО} \times C_{ЩО}) / (Z_{ЩО} \times R_{ЩО} \times \psi_{л}), \text{ хв.} \quad (2.50)$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

де  $Z_{\text{ЩО}}$  – кількість постів на потоковій лінії,  $Z_{\text{ЩО}}=X_{\text{ЩО}}=3$ ;

$\psi_{\text{л}}$  - коефіцієнт використання робочого часу лінії,  $\psi_{\text{л}}=0.9$ ; [3]

$\tau_{\text{лЩО1}}=(60 \times 0.67 \times 0.7)/(3 \times 3 \times 0.9)=4.96$  хв;

$\tau_{\text{лЩО2}}=(60 \times 0.67 \times 0.7)/(3 \times 3 \times 0.9)=4.96$  хв.

Кількість поточкових ліній ЩО розраховують за формулою:

$$X_{\text{лЩО}} = \tau_{\text{лЩО}} / R_{\text{ЩОХ}} \psi_{\text{л}}; \quad (2.51)$$

$X_{\text{лЩО1}} = \tau_{\text{лЩО1}} / R_{\text{ЩО1Х}} \psi_{\text{л}} = 4.96 / 18 \times 0.9 = 0.3$ ;

$X_{\text{лЩО2}} = \tau_{\text{лЩО2}} / R_{\text{ЩО2Х}} \psi_{\text{л}} = 4.96 / 18 \times 0.9 = 0.3$ ;

$X_{\text{лЩО}} = X_{\text{лЩО1}} + X_{\text{лЩО2}} = 0.3 + 0.3 = 0.6$ , приймаю  $X_{\text{лЩО}} = 1$ .

Пропускна здатність поточкових ліній за добу:

$$A_{\text{лЩО}} = (n_{\text{л}} \times t_{\text{л}} \times Z_{\text{ЩОХ}} \times P_{\text{сЩОХ}} \times \psi_{\text{л}}) / (t_{\text{ЩОХ}} \times C_{\text{ЩО}}), \text{ авт.} \quad (2.52)$$

де  $n_{\text{л}}$  – кількість змін роботи лінії за добу,  $n_{\text{л}}=1$ ,

$t_{\text{л}}$  – тривалість роботи зміни лінії,  $t_{\text{л}}=8$  год.

$A_{\text{лЩО1}} = (1 \times 8 \times 3 \times 3 \times 0.9) / (0.67 \times 0.7) = 138$  авт.,

$A_{\text{лЩО2}} = (1 \times 8 \times 3 \times 3 \times 0.9) / (0.67 \times 0.7) = 138$  авт.

Пропускна здатність потокової лінії ЩО за добу:

Продуктивність мийної установки  $W_{\text{ЩО}}=10$  АТЗ/год.

$A_{\text{лЩО}} = n_{\text{л}} \times t_{\text{л}} \times W_{\text{ЩО}} = 1 \times 8 \times 10 = 80$  АТЗ/год.

Габаритна довжина АТЗ:  $L=8.1$  м. [ 4 с. 193 ]

Довжина потокової лінії ЩО:

Інтервал між АТЗ на потоковій лінії:  $I=1.1$  м, [3]

$L_{\text{л}} = Z_{\text{ЩОХ}} \times L + I \times (Z_{\text{ЩО}} - 1) = 3 \times 8.1 + 1.1 \times (3 - 1) = 26.3$  м.

Швидкість потокової лінії неперервної дії:

Крок потокової лінії:  $P=17$  м.

$V_{\text{ЩО}} = P / \tau_{\text{лЩО}} = 17 / 4.96 = 3.4$  м/хв.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

## 2.5 Визначення кількості виробничих і допоміжних робітників та управлінського персоналу.

### 2.5.1 Явочна чисельність водіїв:

$$P_{\text{Явод}} = (A \times \alpha_{\text{ВХД}} \times D_{\text{КР}}) \times n_{\text{з.а}} \times t_{\text{з.а}} / \Phi_{\text{М.В}} \text{ чол.}, \quad (2.53)$$

де  $n_{\text{з.а}}$  - кількість робочих змін автомобіля за добу,  $n_{\text{з.а}}=1$ ,

$t_{\text{з.а}}$  - тривалість робочої зміни автомобіля,  $t_{\text{з.а}}=8$  год,

$\Phi_{\text{М.В}}$  - річний фонд робочого часу місця водія,  $\Phi_{\text{М.В}}=2070$  год,

$$P_{\text{Явод1}} = (33 \times 0,6 \times 365) \times 1 \times 8 / 2070 = 28 \text{ чол.},$$

$$P_{\text{Явод2}} = (37 \times 0,62 \times 365) \times 1 \times 8 / 2070 = 32 \text{ чол.}$$

$$P_{\text{Явод}} = P_{\text{Явод1}} + P_{\text{Явод2}} = 28 + 32 = 60 \text{ чол.}$$

### 2.5.2 Штатна чисельність водіїв:

$$P_{\text{Швод}} = P_{\text{Явод}} / \varepsilon, \text{ чол.}; \quad (2.54)$$

де  $\varepsilon$  - коефіцієнт статності,  $\varepsilon=0,9$ ,

$$P_{\text{Швод}} = 60 / 0,9 = 67 \text{ чол.}$$

Чисельність персоналу експлуатаційної і виробничо-технічної служби.

Чисельність персоналу експлуатаційної і виробничо-технічної служби визначається за формулою:

$$P_{\text{П}} = V_i \times A_i / 100 \text{ чол.}, \quad (2.55)$$

Розрахунок чисельності персоналу експлуатаційної і виробничо-технічної служби зведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Чисельність персоналу експлуатаційної і виробничо-технічної служби.

Назва служби	В, %	Кількість службовців, $P_{\text{П}}$ , чол
Експлуатаційна служба	4,9	2
Виробничо-технічна служба	4,2	1
Всього		3

Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства зведені в табл. 3.3.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Таблиця 2.3 - Загальне чисельність службовців.

Назва службовців	Кількість службовців, P <sub>с</sub> , чол
Загальне керівництво	1
Теніко-економічне планування	1
Організація праці і зарплати	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	2
Комплектування і підготовка кадрів	1
Пожежна охорона	1
Загальне діловодство	1
Молодший обслуговуючий персонал	1
Матеріально-технічне забезпечення	2
Всього	11

Загальна кількість явочних робітників:

$$P_{\text{я}} = P_{\text{явод}} + P_{\text{япр}} = 60 + 58 = 118 \text{ чол.}$$

Загальна кількість штатних робітників:

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{швод}} + P_{\text{шпр}} + P_{\text{п}} = 118 / 0,9 = 131 \text{ чол.}$$

## 2.6 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень АТЗ.

### 2.6.1 Площа зони ЩО,Д, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_3 = Z \cdot f \cdot K, \text{ м}^2; \quad (2.56)$$

де Z - кількість постів зон ЩО,Д, ТО, ПР,

f – площа, яку займає в плані АТЗ,  $f=9,25 \text{ м}^2$ , [4]

K- коефіцієнт щільності розміщення АТЗ, для постів Д, ТО, ПР,  $K=4,5$ . [1]

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Таблиця 2.4- Площа зони ЩО,Д, ТО, ПР.

Назва постів	Кількість постів, Z	Площа постів, F <sub>з</sub> , м <sup>2</sup>
Зона ТО-1	1	42
Зона ТО-2	2	83
Зона Д1	1	42
Зона Д2	1	42
Зона ПР	7	333
Зона ЩО	3	125
Всього		667

## 2.6.2 Площі діляниць.

Розрахунок площ діляниць зведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5- Площі виробничих діляниць.

Назва діляниць	Кількість працюючих	Площа діляниць, F <sub>д</sub> , м <sup>2</sup>
Агрегатна	5	81
Слюсарно-механічна	3	54
Електротехнічна	1	14
Акумуляторна	1	14
Системи живлення	1	14
Шиномонтажна	1	27
Вулканізаційна	1	18
Ковальсько-ресорна	1	27
Мідницька	1	18
Зварювальна	1	18
Бляхарна	1	27
Арматурна	1	18
Оббивна	1	27
Всього		357

### 2.6.3 Площа зон відкритого зберігання.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{В.З} = Z_{В.З} \times f \times K_{В}, \text{ м}^2;$$

де  $Z_{В.З}$  – кількість місць для відкритого зберігання,  $Z_{В.З} = 70$

$f$  – площа, яку займає в плані АТЗ з напівпричепом,  $f = 36 \text{ м}^2$ .

$K_{В}$  – коефіцієнт щільності розміщення АТЗ при відкритому зберіганні,  $K_{В} = 3$ .

$$F_{В.З} = 70 \times 36 \times 3 = 7560 \text{ м}^2.$$

### 2.6.4 Площа складських приміщень.

Площа складських приміщень розраховують за формулою:

$$F_{СКЛ} = 10^{-6} \times L_{РХ} \times A \times f_{ПИТ} \times K_{РС} \times K_{ТС} \times K_{В} \times K_{УЕ}, \text{ м}^2; \quad (2.57)$$

де  $f_{ПИТ}$  – питома площа складських приміщень на 1млн. км пробігу,

$K_{РС}$ ,  $K_{ТС}$ ,  $K_{В}$ ,  $K_{УЕ}$  – коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу, кількість технологічно сумісних одиниць рухомого складу, висоту приміщень, категорію умов експлуатації рухомого складу.

Розрахунок площ складських приміщень зведені в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Питома площа, м <sup>2</sup>	Площа приміщень, м <sup>2</sup>
Запасні частини, агрегати	3,4	68
Експлуатаційні матеріали	2,6	25
Мастильні матеріали	2,4	23
Лакофарбні, інструмент	0,7	9
Кисень і ацетилен в балонах	0,25	3
Пиломатеріали	0,5	5
Метал, металобрухт, утиль	0,35	4
Шини нові, відремонтовані	2,4	23
Запасні частини і матеріали відділу головного механіка	0,7	7
Всього	-	167

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK} = F_{IP} + F_{СКЛ} + F_{ЗОН} + F_{Д} = 667 + 357 + 167 = 1191 \text{ м}^2.$$

Оскільки дане підприємство розвивається і площу виробничого корпусу не доцільно зменшувати, то приймаємо діючу площу

$$F_{BK} = 1600 \text{ м}^2.$$

2.6.5 Площа адміністративно-побутових приміщень:

$$F_{АП} = F_{BK} / 2 = 1191 / 2 = 600 \text{ м}^2.$$

2.6.6 Площа контрольно-технічного пункту (КТП):  $F_{КТП} = 54 \text{ м}^2$ .

2.6.7 Площа забудови.

$$F_{ЗАБ} = F_{BK} + F_{АП} + F_{КТП} + F_{БУД} = 1600 + 600 + 54 + 2680 = 4934 \text{ м}^2.$$

2.6.7 Площа території АТП.

$$F_{ТЕР} = (F_{ЗАБ} + F_{В.З}) / K_{ЩЗ}, \text{ м}^2;$$

де  $K_{ЩЗ}$  – коефіцієнт щільності забудови,  $K_{ЩЗ} = 0,5$ .

$$F_{ТЕР} = (4934 + 7560) / 0,5 = 24988 \text{ м}^2.$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

## 3 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ПП «ТРАК-ЛІДЕР».

### БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Технічний проект зони ТО-1,2.

Призначення зони ТО-1,2. Зона ТО-1,2 призначена для виконання кріпильних, контрольних, регулювальних, змащувальних та інших робіт з метою зменшення інтенсивності зміни параметрів технічного стану механізмів та агрегатів автомобіля.

При ТО-1,2 виконують операції технічного обслуговування, а також операції по діагностуванню.

Роботи в зоні виконують три слюсарі-авторемонтники третього та три четвертого розряду. Зона ТО-1 працює в другу зміну, а ТО-2 виконується у виробничий час. За зміну через зону ТО-1,2 проходять по одному автомобілю.

Підбір технологічного обладнання. Для механізації робіт, що входять в об'єм ТО-1,2 передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке використовується в зоні ТО-1,2 підбираємо по технологічній необхідності.

Перелік обладнання зони ТО-1,2 подано на аркуші БР.АТ-13.01.01.000 ТП.

Планувальне рішення зони ТО-1,2. Зона ТО-1,2 в плані має прямокутну форму з розмірами 11,3x13,6 м, що обмежена з одного боку зоною ПР. Природне освітлення здійснюється крізь вікна та світильники, а штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівель відповідає нормам. При технологічному плануванні зони ТО-1,2 використовувалася маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу виконання ТО – 1,2.

Технологічний процес зони ТО-1,2. Зона ТО-1,2 складається з трьох постів, на яких крім ТО виконується також діагностування.

На першому пості ТО виконуються контрольні заправні роботи.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

На другому пості роботи по ходовій частині, гальмам рульовому керуванні, кріпильні роботи та інше.

На третьому пості при виконанні ТО-1,2 виконуються контрольні і регулювальні роботи, по електрообладнанню та системі живлення.

Пост обладнано вентиляційною установкою для відсмоктування відхідних газів.

### **3.2 Технічний проект агрегатної дільниці.**

Призначення агрегатної дільниці. Агрегатна дільниця призначена для ремонту агрегатів автомобілів. Роботу в дільниці виконують два слюсарі – четвертого розряду.

Підбір технологічного обладнання. Для механізації робіт, що входять в агрегатну дільницю, передбачене відповідне устаткування. Технологічне обладнання, яке використовується в агрегатному відділенні підбираємо по технологічній необхідності. Відомості технологічного обладнання агрегатної дільниці наведено на аркуші БР.АТ-13.01.03.000 ТП.

Планувальне рішення агрегатної дільниці. Дільниця в плані має прямокутну форму зі сторонами 11,9х5,3 метри. Ширина дверей 2 метра, а їх висота стандартна 2,4 метра, також дільниця обладнана електротельфером вантажопідйомністю  $q=0,8$  т.

При технологічному плануванні агрегатної дільниці використовується маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. Переміщення працівника, при виконанні роботи у відповідності із технологічним процесом є мінімальні. До стаціонарного обладнання забезпечено доступ з усіх сторін. Відстань між елементами обладнання, обладнання і елементами будівлі відповідає нормативам.

Технологічний процес агрегатної дільниці. Технологічний процес агрегатної дільниці є частиною технологічного процесу технічної підготовки автомобілів. Полягає він у наступному: вузол чи агрегат, що необхідно

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

відремонтувати доставляють у діляницю за допомогою розробленого вантажопід'ємного візка для транспортування вузлів, далі за допомогою електротельфера встановлюють на верстаті для розбирання збирання вузлів. Розібравши агрегат на деталі їх промивають у ванні для миття деталей, дефектують і деталі, що підлягають відновленню направляють на ремонт а інші замінюють на нові і складають вузол на стенді.

### 3.3 Будівельна частина.

Характеристика території. Територія АТП розміщена на земельній ділянці з рівним рельєфом, та має майже прямокутну форму. Територія підприємства знаходиться неподалік від проїзної частини загального користування, що забезпечують його гарне сполучення, а також поруч є підвід комунікацій. Розміри території достатні для перспективного розвитку підприємства.

Підприємство знаходиться в зоні помірних кліматичних умов, тобто м'яка зима та нежарке літо. Середньодобова температура найбільш теплого періоду року – літа становить 21°C, а найбільш холодного - -10 °С.

Опис генерального плану. Адміністративний корпус знаходяться у західній частині АТП. В південній частині розташоване КТП. В північній і східній частинах АТП розташована відкрита стоянка АТЗ. В центральній частині АТП розташований головний виробничий корпус та зона ЩО.

Ширина проїзної частини для одностороннього руху становить 3 метра, а для двостороннього руху – 6 метрів. Також, згідно встановлених нормативів забезпечені під'їзди пожежних автомобілів до всіх приміщень АТП.

Показники генерального плану:

- площа території – 1,441 га;
- площа забудови – 4258 м<sup>2</sup>;
- щільність забудови – 30 %;
- коефіцієнт озеленення – 10 %.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

## 4 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.

### ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ПІДІЙМАЧІВ

#### 4.1 Особливості використання автомобільних підіймачів.

Автомобільні підіймачі, використовуються для підйому автомобілів під час обслуговування та ремонту. Важливо, щоб їх експлуатація була безпечною, відповідала вимогам технічної документації та проводилася кваліфікованими працівниками.

Особливості використання.

##### ***Безпека:***

Доступ до підіймачів повинен бути обмежений, і працювати з ними мають лише уповноважені особи.

Необхідно перевіряти вантажопідйомність підіймача та дотримуватися її при підйомі автомобілів.

Під час роботи не повинно бути людей під підіймачем та навколо нього.

Регулярно слід перевіряти стан тросів, інших несучих елементів та гідравлічної системи.

##### ***Застосування:***

Двостійкові підйомники підходять для різних типів автомобілів, в тому числі легкових та деяких вантажних.

Підйомники використовуються для підйому автомобілів на певну висоту, що дозволяє проводити діагностику, ремонт та обслуговування.

Застосовуються як в сервісних центрах, так і в гаражах для особистого користування.

##### ***Практичні аспекти:***

Під час опускання автомобіля підйомник повинен попереджувати звуковим сигналом про близькість до підлоги.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Існує можливість опускання автомобіля до рівня 20 см від підлоги для перевірки та підготування до встановлення.

Підйомники можуть бути автоматизованими, що полегшує їх використання.

***Безпека праці:***

Не дозволяється вносити зміни в системи підйомача без відповідної кваліфікації.

Необхідно дотримуватися вимог щодо технічного обслуговування.

При ремонті підйомача необхідно враховувати, що конструкція може бути не стандартною, і деякі елементи можуть мати іншу вартість.

**4.2 Дослідження особливостей конструкції автомобільних підйомачів**

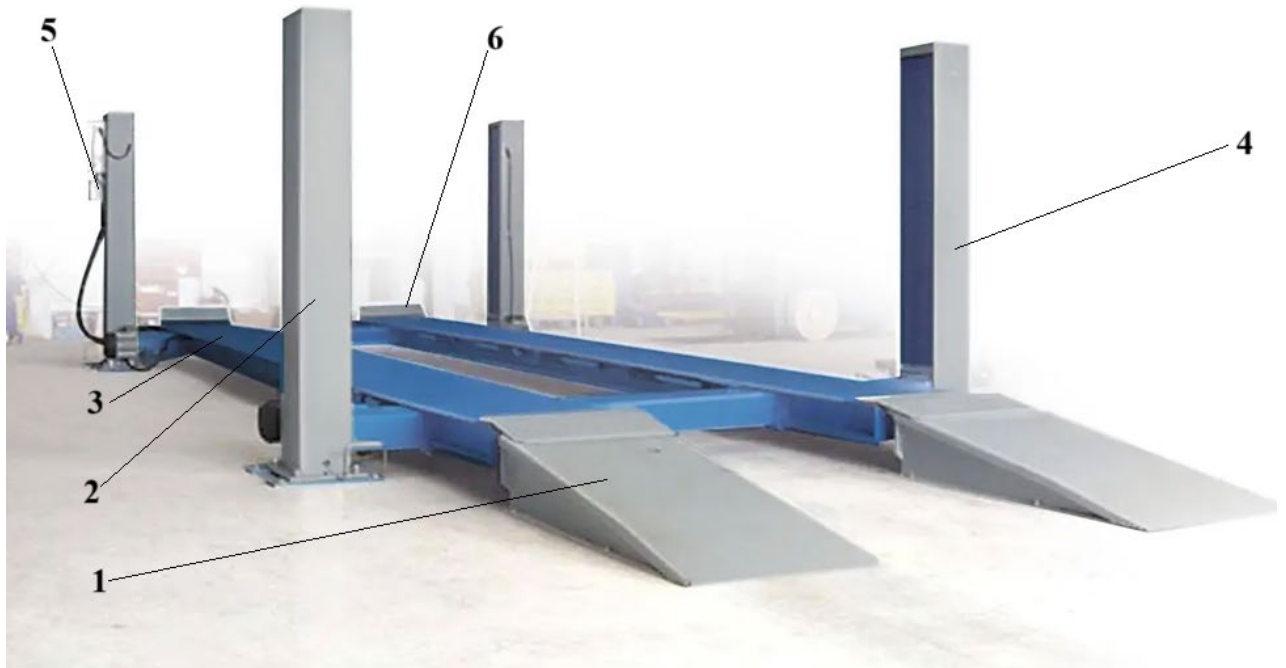
Сучасну СТО важко уявити без такого необхідного обладнання, як підйомачі для автомобілів. Вони допомагають створити необхідні умови не тільки для огляду та якісної діагностики автотранспорту, але і для виконання ремонтних робіт та технічного обслуговування. Їх часто використовують і для вирішення багатьох інших завдань: виконання слюсарних робіт, кузовного ремонту, відновлення ходової частини. Незамінні автомобільні підйомники і на шинних сервісах [4].

Підйомачі значно спрощують виконання ремонту двигунів та обслуговування електричної частини автомобіля. Адже не завжди виявляється достатньо оглядової ями, щоб можна було виконати всі види робіт, пов'язаних із обслуговуванням автомобілів. Підйомники для машин, у високій затребуваності яких можна не сумніватися, сьогодні представлені у великій кількості варіантів [4].

Розглянемо докладніше види існуючого підйомного обладнання та наведемо характеристики окремих зразків призначених для вантажних автомобілів.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Електрогідравлічний чотиристойковий підіймач Ravaglioli серія 4000 вантажністю 4 т і вбудованим ножильним підіймачем другого рівня показано на рис. 4.1. Довжина платформ в 4460/5100 мм. і відстань 2800мм між колонами, оптимально підходить для підймання комерційних транспортних засобів і автомобілів із довгою колісною базою. Відкритий перед забезпечує максимально вільний доступ до робочої зони [5].



1 – заїзний мостик; 2 – ліва стійка; 3 – вантажна платформа; 4 – права стійка; 5 – пульт керування; 6 – упор

Рисунок 4.1 – Електрогідравлічний підіймач моделі Ravaglioli серія 4000

До основних характеристик електрогідравлічного підіймача Ravaglioli серія 4000 відноситься [5]:

- механічне розблокування механізму безпеки;
- вантажопід'ємність 4 т;
- напруга живлення 380/220 В;
- потужність 4x4 кВт;

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

- час піднімання (опускання) 50 с;
- висота підйому 1850 мм;
- вага 1250 кг.

До недоліків підйомника Ravaglioli серія 4000 відноситься:

- гідравлічний привід;
- висока вартість.

До електромеханічних підйомників відносяться пересувні колонні підйомники моделі MOBI55.4N BUTLER Італія [6] рис. 4.2. До їх переваг відноситься велика та міцна основа для максимальної стійкості під навантаженням. Підйомні шпинделі виконують з катаної сталі з бронзовою основною та запобіжною гайками. Мають тепловий захист від навантаження двигунів.

До основних характеристик електромеханічного підіймача MOBI55.4N BUTLER відноситься [6]:

- вантажопід'ємність 4x5,5 т;
- напруга живлення 380 В;
- потужність 4x3,5 кВт;
- час піднімання (опускання) 110 с;
- висота підйому 2000 мм;
- вага колон 4x450 кг.

До недоліків підіймача MOBI55.4N BUTLER відноситься:

- велика потужність;
- висока вартість.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40



1 – основа; 2 – підкатний механізм; 3 – стійка; 4 – гвинт-гайка; 5 – пульт керування; 6 – електро-механічний привід

Рисунок 4.2 – Колонний підкатний електромеханічний підіймач  
MOBI55.4N BUTLER

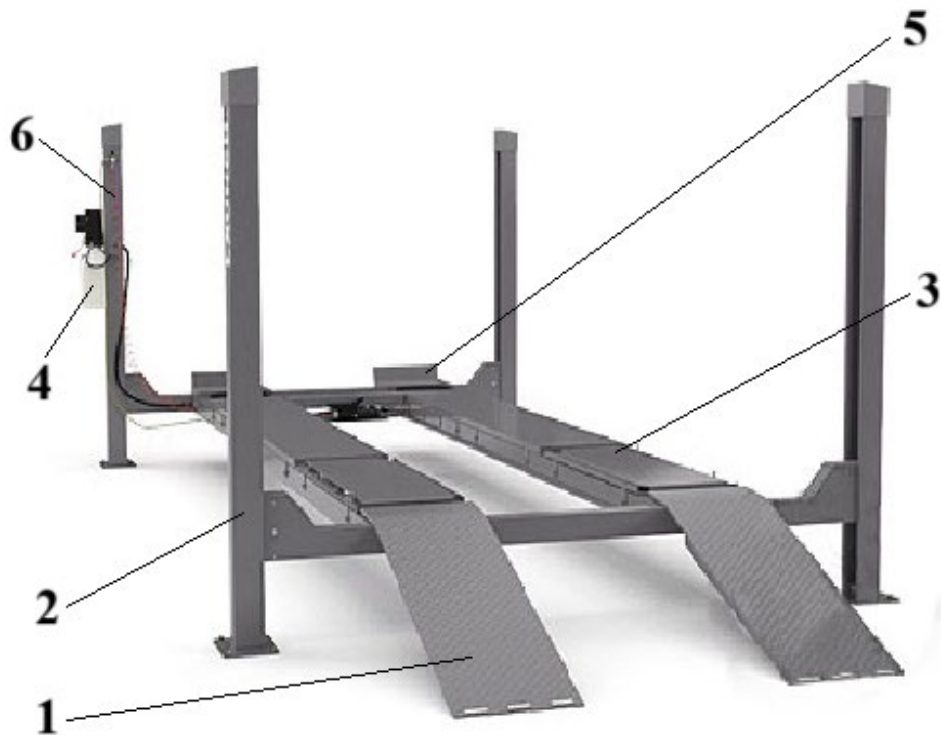
На рис. 4.3 наведено конструкцію 4-х стійкового автомобільного підіймача LAUNCH TLT455W, вантажопідйомністю 5,5 т [7].

До основних характеристик електромеханічного 4-х стійкового підіймача LAUNCH TLT455W відноситься [5]:

- вантажопід'ємність 5,5 т;
- напруга живлення 380 В;
- потужність 2,2 кВт;

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

- час піднімання (опускання) 50/40 с;
- висота підйому 1900 мм;
- вага колон 1750 кг.



1 – мостик для заїзду автомобіля; 2 – стійка; 3 – платформа; 4 – гідравлічна система з насосом; 5 – упори для коліс; 6 – головна стійка

Рисунок 4.3 – Підіймач електромеханічний 4-х стійковий  
LAUNCH TLT455W

Переваги підіймача LAUNCH TLT455W:

- підходить для всіх датчикових і 3D -стендів регулювання кутів установки коліс. Також може використовуватися при проведенні слюсарних робіт (модель TLT455W з рівними платформами - рухливі платформи і поворотні круги заглиблені);
- пневматичне управління стопорами і траверсою значно прискорюють і спрощують роботу на підйомнику;
- пневмогідравлічна траверса і задні зсувні платформи входять в комплект.

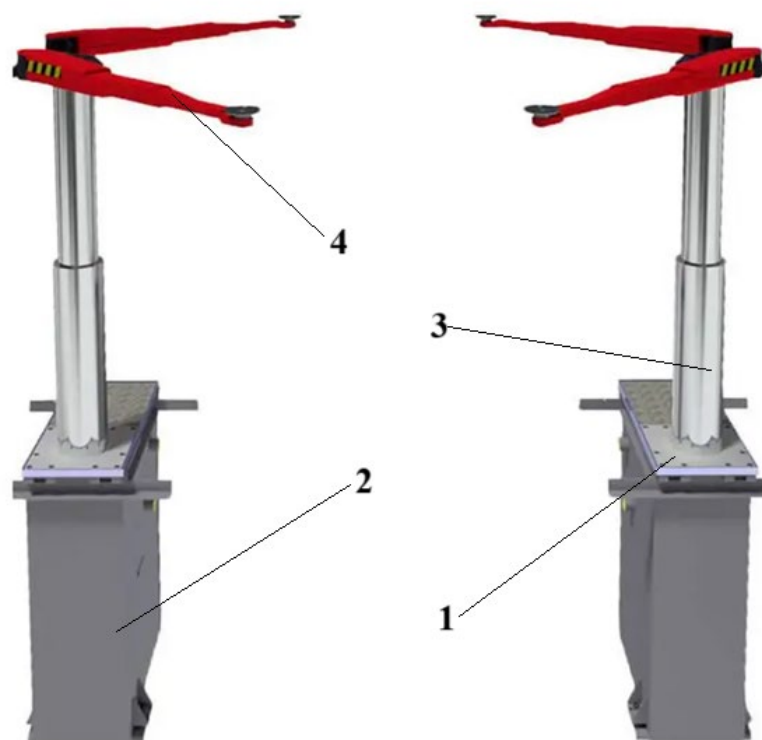
					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

- місця установки кіл обладнані гладкими горизонтальними майданчиками, що дозволяють виробляти компенсацію прокаткою при роботі зі стендами регулювання розвалу-сходження.

До недоліків підіймача LAUNCH TLT455W відноситься:

- великі габарити;
- висока вартість.

Електро-гідрравлічний 2-х циліндровий плунжерний підіймач моделі Autor Stenhoj Masterlift Tele 2.35 (Німеччина) вантажопідйомністю 3,5 т наведено на рис. 4.4 [7].



1 – основа; 2 – платформа; 3 – телескопічний плунжер; 4 – розсувні підйомні важелі

Рисунок 4.4 – Електро-гідрравлічний 2-х циліндровий плунжерний підіймач моделі Autor Stenhoj Masterlift Tele 2.35

До основних характеристик електро-гідрравлічного 2-х циліндрового плунжерного підіймача utop Stenhoj Masterlift Tele 2.35 відноситься [7]:

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

- вантажопід'ємність 3,5 т;
- напруга живлення 220 В;
- потужність 3 кВт;
- час піднімання (опускання) 30 с;
- висота підйому 1905 мм;
- вага колон 455 кг.

До недоліків підіймача utop Stenhoj Masterlift Tele 2.35 відноситься:

- гідравлічна система;
- висока вартість.

Електрогідравлічний 4-х стійковий підіймач Autop Stenhoj 4-ram lift 4.55 - 1550/3000 - F480/550 (Німеччина) рис. 4.5 вантажопідйомністю 5.5 т [8].



1 – плунжер; 2 – платформа; 3 – упорна планка; 4 – заїзний мостик; 5 – додатковий підіймач

Рисунок 4.5 – Електрогідравлічний 4-х циліндровий плунжерний підіймач моделі Autop Stenhoj 4.55

До основних характеристик електро-гідравлічного 4-х циліндрового плунжерного підіймача Autop Stenhoj 4.55 відноситься [8]:

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

- вантажопід'ємність 5,5 т;
- напруга живлення 380/220 В;
- потужність 2х3 кВт;
- час піднімання (опускання) 30 с;
- висота підйому 2060 мм.

До недоліків підіймача utop Stenhoj 4.55 відноситься:

- гідравлічна система;
- висока вартість.

#### **4.3 Аналіз переваг і недоліків різних видів підіймачів.**

Підіймачі мають одну з найпростіших конструкцій в порівнянні з іншими стендами, що розглядаються, і не вимагає великих виробничих витрат. Простий в експлуатації не вимагає кваліфікованого обслуговування, а також має малі габарити. Але у нього може бути утруднений доступ до нижньої частини автомобіля та мала вантажопідйомність [4].

Електромеханічний підіймач також має не складну конструкцію, яка не вимагає великих виробничих витрат, простий в експлуатації, не вимагає спеціальної підготовки персоналу. До основних недоліків відноситься велика маса, не висока вантажопідйомність [4].

Електрогідравлічний підіймач має не складну конструкцію, яка не потребує великих виробничих витрат, отже, його просто обслуговувати і ремонтувати, простий в експлуатації. Він має досить високу вантажопідйомність. Забезпечує вільний доступ до нижньої частини автомобіля. Завдяки простій, але міцній конструкції він довговічний і надійний. Має надійне самогальмування від переміщення під навантаженням. Але даний підійомник має великі габарити [4].

Електрогідравлічний підіймач має такі переваги в порівнянні з електромеханічним:

- оптимальне відношення ціна/якість;
- простота встановлення;

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- надійна конструкція;
- надійний гідравлічний контур;
- електромеханічний пристрій зупинки у разі розриву тросів;
- механічний пристрій для контролю натягу троса;
- більш вільний доступ до нижньої частини автомобіля.

Недоліки:

- великі габарити.

Електромеханічний підіймач має такі переваги в порівнянні з електрогідравлічним:

- простота конструкції;
- простота в експлуатації та ремонті;
- зручність управління;
- високий рівень безпеки;

Недоліки:

- велика маса;
- невисока вантажопідйомність;
- високі економічні витрати.

Отже, в результаті огляду існуючих конструкцій підіймачів вибрано 1 варіант. Це стаціонарний, чотиристійковий, електро-механічний підіймач.

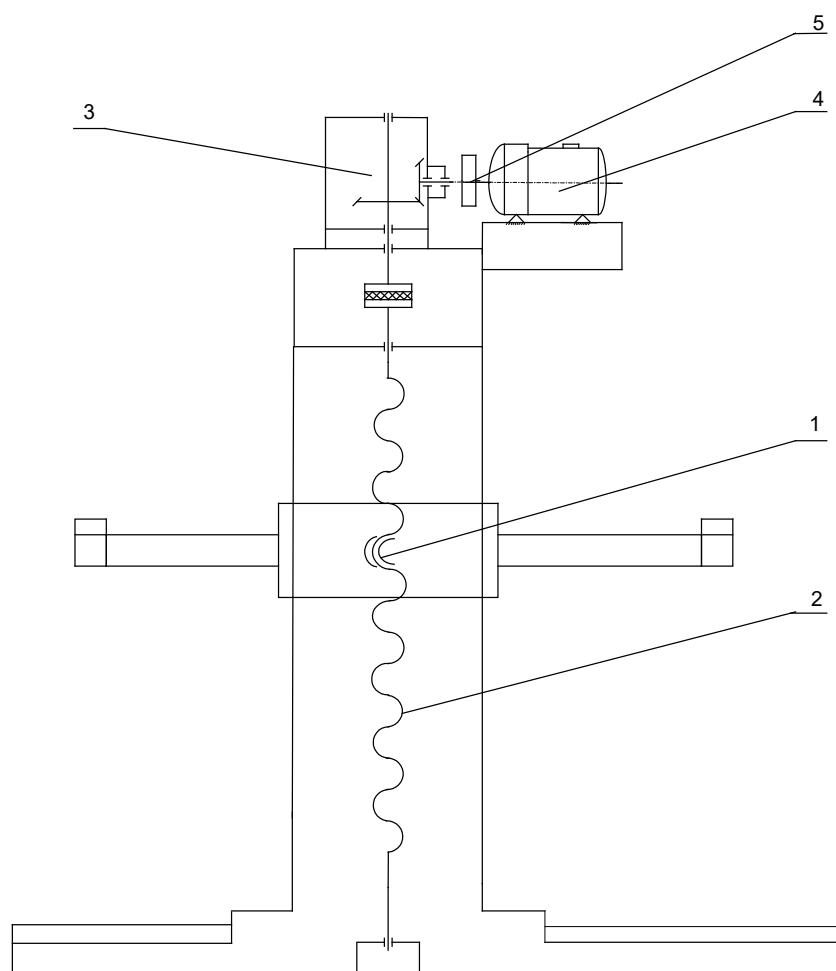
					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

### 5.1 Розроблення кінематичної схеми та опис роботи підіймача.

Розроблена кінематична схема підіймача приведена на рис. 5.1.

При роботі підіймача крутний момент передається від електродвигуна-4, через муфту-5 на конічний одноступінчатий редуктор-3. З вихідного валу редуктора через муфту крутний момент передається на передачу гвинт-гайка. Там при допомозі піднімальних важелі здійснюється підіймання і опускання автомобіля.



1-гайка; 2- гвинт; 3- циліндричний прямозубий одноступінчастий редуктор; 4- електродвигун; 5- пасова передача.

Рисунок 5.1- Кінематична схема підіймача для вантажних автомобілів

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	

## 5.2 Розрахунок параметрів приводу.

Вихідні дані:

- навантаження 100 кН;
- швидкість підйому 0,03 м/с;
- висота підйому 2 м;
- матеріал гвинтової пари: гвинт – сталь 45 загартована, гайка – бронза безолов'яна БрА9ЖЗЛ.

5.2.1 Визначаємо ККД приводу підіймача за формулою:

$$\eta_{\text{пр}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4^2 \cdot \eta_5; \quad (5.1)$$

$\eta_1$  – ККД передачі гвинт-гайка,  $\eta_1 = 0.3 \dots 0.5$ , приймаю для даного пристрою  $\eta_1 = 0.4$  [ 9 ];

$\eta_2$  – ККД конічної передачі,  $\eta_2 = 0.96$  [ 9 ];

$\eta_3$  – ККД муфти,  $\eta_3 = 0.98$  [ 9 ];

$\eta_4$  – ККД підшипників  $\eta_4 = 0.98$  [ 9 ];

$\eta_5$  – ККД муфти  $\eta_5 = 0.98$  [ 9 ];

Отже ККД приводу рівний:

$$\eta_{\text{пр}} = 0.4 \cdot 0.96 \cdot 0.98 \cdot 0.98^4 \cdot 0.98 = 0.34.$$

Необхідна потужність двигуна:

$$N_{\text{дв}} = M \cdot \omega = \frac{F_a \cdot V}{\eta_{\text{пр}}} = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 0.03}{0.34} = 8800 \text{ Вт} = 8,8 \text{ кВт},$$

де:  $M$  – крутний момент, Н·м;

$\omega$  – кутова швидкість гвинта,  $\text{с}^{-1}$ .

Вибираємо двигун див. [9] трьохфазний, асинхронний серії А02-51-6;  $N = 8$  кВт; ковзання 5.1%; частота обертання  $n_{\text{дв}} = 3000 \text{ хв}^{-1}$ .

Частота обертання гвинта:

$$n_{\text{гв.}} = \frac{60 \cdot V}{P} = \frac{60 \cdot 0.03 \cdot 10^3}{6} = 300 \text{ хв}^{-1},$$

де:  $p$  – число заходів різьби;

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Передавальне відношення приводу,  $u$ :

$$u = \frac{n_d}{n_{св.}} = \frac{3000}{300} = 10.$$

Редуктор доцільно проектувати одноступінчастим, конічний.

Обчислимо номінальну частоту обертання двигуна:

$$n_{ном} = n_c(1 - S) = 3000 \cdot (1 - 0.051) = 2847 \text{ об/хв}$$

Визначаємо передавальне відношення:

$$u = \frac{n_{ном}}{n_{вих}} = \frac{2847}{300} = 9,49.$$

Оскільки в нашу схему приводу буде входити пасова передача і редуктор з одним ступенем, то розіб'ємо дане передавальне відношення між ними:

$$u_1 = 3, \text{ тоді } u_2 = \frac{u}{u_1} = \frac{9,49}{3} = 3,16.$$

5.2.2 Визначимо основні швидкісні параметри даного приводу схема якого показана на рис. 5.2.

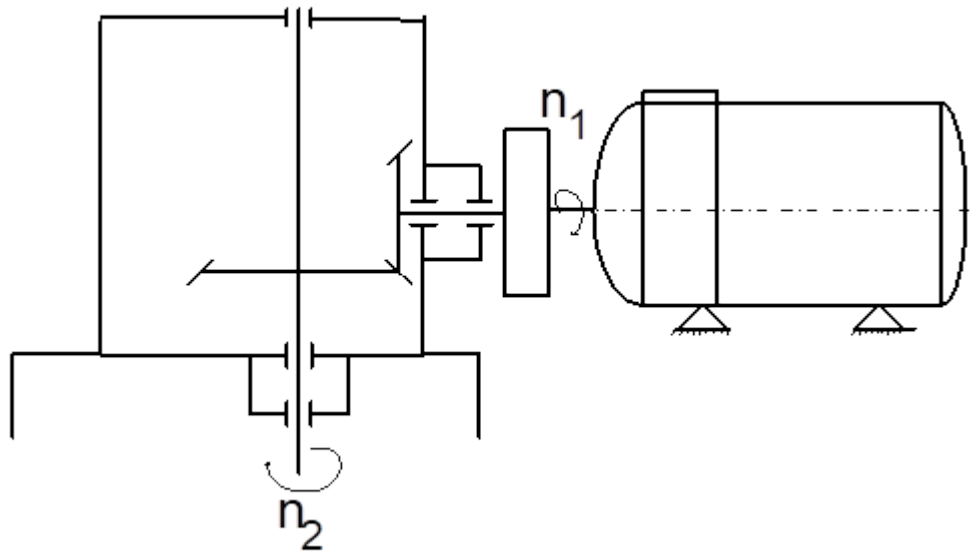


Рисунок 5.2 – Схема приводу редуктора

Частота обертання валів:

– вал електродвигуна та ведучий вал редуктора:

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

$$n_1 = n_{ном} = 2847 \text{ об/хв};$$

– проміжний вал редуктора:

$$n_2 = \frac{n_1}{u_{нас}} = \frac{2847}{3} = 949 \text{ об/хв};$$

– ведений вал редуктора, гвинт:

$$n_3 = n_6 = \frac{949}{3,16} = 300 \text{ об/хв}.$$

### 5.2.3 Кутова швидкість валів:

– вал електродвигуна та ведучий вал редуктора:

$$\omega_1 = \omega_{об} = \frac{3,14 \cdot 2847}{30} = 299 \text{ рад/с};$$

– проміжний вал редуктора:

$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{u_{нас}} = \frac{299}{3} = 99,6 \text{ рад/с};$$

– ведений вал редуктора, гвинт:

$$\omega_3 = \frac{\omega_2}{u_{ред}} = \frac{99,6}{3,16} = 31,5 \text{ рад/с}.$$

### 5.2.4 Обертальні моменти валів:

– вал електродвигуна та ведучий вал редуктора:

$$M_1 = \frac{N_1}{\omega_1} = \frac{N_{об}}{\omega_1} = \frac{8 \cdot 10^3}{299} = 26,7 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

– проміжний вал редуктора:

$$M_2 = N_1 \cdot u_{нас} = 26,7 \cdot 3 = 80,3 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

– ведений вал редуктора, гвинт:

$$M_3 = N_2 \cdot u_{ред} = 80,3 \cdot 3,16 = 254 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

## 5.3 Розрахунок основних параметрів приводу.

### 5.3.1 Середній діаметр різьби:

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{2Fa}{\pi\gamma[P]}}; \quad (5.2)$$

де:  $F_a$  – осьова сила, що діє гвинтову пару, Н;

$\gamma$  – коефіцієнт висоти головки гайки ( $\gamma = \frac{H_g}{d_2}$ ;  $H_g$  – висота головки гайки),

$\gamma = 1.2 \dots 2.5$  для цілих гайок, і  $\gamma = 2.5 \dots 3.5$  для роз'ємних;

$P$  – допустимий тиск, значення  $[P]$  див. [5], бронза-сталь  $[P] = 12 \dots 13$  МПа;

Отже:

$$d_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 2 \cdot 12}} = 52 \text{ мм}.$$

5.3.2 Вибираємо трапецесвідну різьбу по ГОСТ 9484 – 81:  $d = 57$  мм;  
 $d_2 = 54$  мм;  $d_1 = 52$  мм;  $p = 6,0$  мм;  $n_p = 1$ ;

де:  $d_2$  – ділительний діаметр різьби, мм;

$d$  – діаметр вершин різьби, мм;

$p$  – крок різьби.

Висота гайки обчислюється за формулою:

$$H_g = \gamma \cdot d_2 = 2 \cdot 54 = 108 \text{ мм}.$$

Кількість витків різьби гайки рівна:

$$Z_2 = \frac{H_g}{p} = \frac{108}{6} = 18;$$

Кут підйому різьби визначаємо за формулою:

$$\psi = \arctg[P / (\pi \cdot d_2)] = \arctg[6 / (3.14 \cdot 54)] = \arctg(0.079) \approx 4.5 \text{ град};$$

де:  $\eta_1$  – ККД передачі гвинт-гайка, визначаємо за формулою:

$$\eta_1 = \frac{\text{tg} \psi}{\text{tg}(\psi + \rho)} = \frac{\text{tg} \cdot 4.5}{[\text{tg}(4.5 + 6)]} = 0.4; \quad (5.3)$$

Самогальмування забезпечено, оскільки,  $\psi < \rho$ :  $\rho = 6^\circ$  [5].

5.3.3 Перевірка на міцність гвинта і гайки.

Обертальний момент рівний:

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$$M = F_a \left( \frac{d_2}{2} \right) \cdot \operatorname{tg}(\psi + \rho) = 100 \cdot 10^3 \left( \frac{54}{2} \right) \cdot \operatorname{tg}(4.5 + 6) =$$

$$= 500 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

Дотичні напруження в небезпечному січенні гвинта:

$$\tau_{кр.} = \frac{M}{W} = \frac{M}{\left( \frac{\pi \cdot d_1^3}{16} \right)} = \frac{500 \cdot 10^3}{\frac{3.14 \cdot 52^3}{16}} = 18 \text{ МПа}. \quad (5.4)$$

Нормальне напруження в небезпечному січенні гвинта:

$$\sigma_p = \frac{4F_a}{\pi d_1^2} = \frac{4 \cdot 100 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 52^2} = 47 \text{ МПа}. \quad (5.5)$$

Небезпечне січення в нижній частині гвинта, де розміщений нижній підшипник. Діаметр гвинта в місці посадки підшипників  $d_1$  приймаємо рівним 52мм.

Еквівалентне напруження:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_p^2 + 3\tau_{кр.}^2} = \sqrt{47^2 + 3 \cdot 18^2} = 56 \text{ МПа}. \quad (5.6)$$

Коефіцієнт запасу міцності:

$$S_{зан} = \frac{\sigma_m}{\sigma_e} = \frac{340}{56} = 6,1;$$

де  $\sigma_m$  – границя текучості матеріалу,  $\sigma_m = 340 \text{ МПа}$ ;

отже умова міцності забезпечується:  $S_{зан} > [S_{зан}] = 6,1$ .

Тоді з виразу:  $F_a = \frac{\pi}{4} (D_2 - d^2) \frac{\sigma_p}{1.3}$ , ми можемо визначити зовнішній діаметр

гайки:

$$D_2 = \sqrt{\frac{5.2F_a}{\pi[\sigma_p]} + d_2^2} = \sqrt{\frac{5.2 \cdot 100 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 47} + 54^2} = 80 \text{ мм}. \quad (5.7)$$

Отже приймаємо зовнішній діаметр гайки  $D_2 = 80 \text{ мм}$ .

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

## 6 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ ДЛЯ ПП «ТРАК-ЛІДЕР»

### 6.1 Аналіз потенційних небезпек та шкідливих факторів виробничого середовища зони ТО.

Зона ТО розташована у виробничому корпусі та призначена для виконання розбиральних, збиральних, регулювальних, змащувальних та інших робіт з метою ТО механізмів та агрегатів автомобіля.

Зона ТО складається з 3 постів.

Дана дільниця відносяться до групи “холодних цехів”.

При роботі в зоні ТО слід приділяти велику увагу на закріплення обладнання, вузлів, агрегатів, справність інструменту та інше.

В робочих зонах ТО можна виділити ряд небезпечних і шкідливих факторів:

- електронезбезпека;
- небезпека використання обладнання, що працює під тиском;
- використання зношеного обладнання та інструменту;
- недотримання технічних умов при виконанні ремонту;
- піднімальне та транспортне обладнання.

Виробниче середовище в зоні ремонту має ряд небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які проявляють себе при експлуатації обладнання і процесів виконання робіт.

Аналіз потенційно – небезпечних факторів зони ТО зведено в табл. 6.1.

На виробництві при проведенні виробничого процесу виділяється ряд шкідливих речовин, перелік яких зведено в табл. 6.2.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Таблиця 6.1 - Аналіз потенційно – небезпечних виробничих факторів зони ремонту.

Поз.	Джерело небезпек	Характеристика потенційно – небезпечних виробничих факторів і їх допустимі значення
1	Гайкокрут для гайок коліс	Небезпека враження електричним струмом: $U=380V$ , $I=10A$ , $f=50Гц$ . Підвищений шум ГДР=72 дБ при 125 Гц [8]. Вібрація ГДР=92дБ при 63 Гц [9].
2	Механічний домкрат з учним приводом	Травмування в наслідок поганого встановлення домкрата.
3	Верстак Слюсарний	Потрапляння в очі абразивних частинок. Травми рук при поганому закріпленні деталей.
4	Підйомник	Небезпека враження електричним струмом: $U=380V$ , $I=10A$ , $f=50Гц$ . Травмування тіла людини при неправильному встановленні автомобіля.
5	Стелаж для деталей	Травмування частин тіла при падінні агрегату.
6	Стенд для розбирання вузлів	Травмування частин тіла при падінні агрегату.

Таблиця 6.2 – Характеристика застосовуваних шкідливих речовин.

Назва шкідливих речовин	Технологічний процес в якому використовується	ГДК, мг/м <sup>3</sup> в робочій зоні	ГДК, мг/м <sup>3</sup> в атмосфері	Шкода для організму та перша допомога
Ацетон	Миття деталей	200	0,35	Подразнення слизової оболонки. Свіже повітря, міцний чай
Бензин	Миття деталей	100	5	Свіже повітря, тепло, 20...30 капель валеріани.
Пил нетоксичний	Заточування інструменту	2	-	Подразнення слизової оболонки. Промити чистою водою

## 6.2 Забезпечення нормальних умов праці.

ПП «ТРАК-ЛІДЕР» підключено до централізованих комунікацій: водопровід, теплокомунікації, каналізації, електросітки та інше.

На території АТП побудовані такі будівлі:

- адміністративно – побутовий корпус.
- головний виробничий корпус.
- допоміжний виробничий корпус.
- відкрита автомобільна стоянка.

У виробничому корпусі де виконуються ТО і ПР, розміщені виробничі дільниці оптимальні метеорологічні умови для роботи забезпечуються за допомогою вентиляційної сітки. Об'ємно-планувальне рішення виробничого корпусу забезпечує природнім освітленням скрізь вікна.

Санітарно – побутові приміщення розміщені в адміністративно – побутовому корпусі. Нормативи по санітарно–побутових приміщенням приведені табл. 6.3 [10].

Оптимальні значення метеорологічних умов в зоні ремонту вибираємо виходячи із категорії робіт [10] і зводимо в табл. 6.4.

В зоні ремонту використовується природна і штучна вентиляція. Приток повітря в приміщення становить кількості відсмоктуваного. Операції, що пов'язані із промиванням деталей виконуються в вентиляційній шафі.

Загальна кількість повітря, що відсмоктується механічною вентиляцією становить 2 об'єми за годину.

Крім витяжної вентиляції в приміщенні передбачено відсмоктування з верхньої зони площею 0,12 м<sup>2</sup> для відсмоктування парів.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Таблиця 6.3– Санітарно-побутові приміщення.

Назва приміщення	Назва пристроїв і обладнання	Норма площі	Кількість працюючих	Фактична площа, м <sup>2</sup>
Гардероб	шафи для одягу	1,1	58	20
Санвузли	унітази	1 на 18 чол.	58	8
Їдальня	Посадочні місця	на 4чол одне	58	-
Кімната відпочинку	столи, стільці	0,2 на 1чол.	58	20
Медпункт	медичне устаткування	загальний	58	18

Таблиця 6.4 – Оптимальні значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень.

Назва приміщення	Категорія важкості робіт	Період року	Відносна вологість		Температура повітря		Швидкість руху повітря
			Оптим.	Факт.	Оптим.	Факт.	
Зона ТО	Середня категорія 2 Б	Теплий	60 - 40	50	20 - 24	23	0,2 – 0,5
		Холодний	до 75	65	17 - 19	19	до 0,3

Характеристика штучної вентиляції наведено в табл. 6.5 [11] .

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Таблиця 6.5 - Характеристика штучної вентиляції

Назва приміщення	Тип вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітреобміну
Зона ТО	Місцеве відсмоктування	Вентилятор осьовий ВЦ4 – 70-3,15	3

Для забезпечення нормальних умов зорової роботи людини встановлені значення мінімальної освітленості згідно нормативів в зоні ТО використовується штучне освітлення.

Характеристика освітлення зведено в табл. 6.6.

Таблиця 6.6 - Характеристика освітлення.

Назва приміщення	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк				Тип світильників
		Загальне	Комбінов.	Аварійне	Евак.	
Зона ремонту	4	150	300	10	5	ЛД-80

Підприємство обладнане господарчо-питним і виробничим водопостачанням, фекальною і виробничою каналізацією і також центральним опаленням.

Виробничі дільниці забезпечуються питною водою.

Робітники кузні забезпечуються газованою підсоленою водою (з вмістом повареної солі до 5 г на 1 л води з розрахунком 3 – 5 л води на одного працюючого у зміну).

Засоби індивідуального захисту.

Основними технічними засобами охорони праці служать засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). На даному підприємстві передбачено роздачу працівникам спец – одягу, спец – взуття та ЗІЗ.

Санітарно – побутові засоби захисту здійснюються на підставі [12]. На працівників у зоні ПР діє ряд шкідливих факторів. Міри по їх усуненні приведені в табл. 6.7.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Таблиця 6.7 – Засоби індивідуального захисту працівників зони ТО

Шкідливий виробничий фактор	Призначення ЗІЗ	Назва ЗІЗ	Професія працівників
Абразивні частинки	Захист очей	Захисні окуляри ДСТУ EN 174:2007	Слюсар
Падіння важких предметів	Захист кінцівок від механічних пошкоджень	Спец – взуття ДСТУ 3835-98	Слюсар - ремонтник
Бруд, мастила	Захист тіла	Спец – одяг ДСТУ 4050-2001	Слюсар - ремонтник
Бруд, механічні ушкодження	Захист рук	Рукавиці ДСТУ 28846:2009	Слюсар - ремонтник

### 6.3 Забезпечення безпеки монтажу та експлуатації обладнання.

Основні заходи безпеки монтажу обладнання [12]:

- Роботи по монтажу устаткування необхідно виконувати відповідно до проекту виконання робіт (далі по тексту – ПВР), розробленого, затвердженого і виданого до виконання робіт у встановленому порядку.

- ПВР на монтаж устаткування повинен містити вказівки і технічні рішення з усіх питань техніки безпеки, пожежної безпеки і виробничої санітарії з урахуванням конкретних умов.

- Випробовувати устаткування слід відповідно до вимог технічної документації на це устаткування і вимог ПВР.

- Установлення небезпечних зон, у межах яких діють або потенційно можуть діяти небезпечні і шкідливі виробничі фактори, їх позначення і огороження повинні бути виконані відповідно до діючих в Україні нормативних документів.

- Перед підйомом і установкою в проектне положення устаткування, деталей і вузлів повинні бути перевірені приєднувальні розміри і збіг посадкових місць.

- Перед установкою устаткування в проектне положення його необхідно очистити від снігу, бруду і льоду, а також видалити сторонні предмети, олії, пальні і легкозаймисті речовини.

- Оберткові частини і частини, що рухаються, монтуємого устаткування повинні бути оснащені захисними огороженнями.

- При використанні будь-яких деталей або поверхонь устаткування для кріплення опорних конструкцій, риштування, карабінів запобіжних поясів і ін., а також як підлоги на робочих місцях чи у проходах, повинна бути перевірена міцність з'єднання зазначених деталей і виключена можливість їх деформації, переміщення, перекидання і т.п.

- Монтувати устаткування нижче рівня першого поверху або рівня землі допускається після одержання дозволу від організації, що споруджує приямки, траншеї, канали, тунелі і т.п.

- При зборці і монтажі устаткування з окремих деталей, вузлів, блоків і т.п. суміщати отвори, площини, крайки і інші поверхні, що сполучаються, слід із застосуванням центруючих оправлень, уловлювачів і інших пристосувань, що виключають необхідність дій працюючих у небезпечній зоні між складальними одиницями, що зближуються.

- Установку устаткування на фундамент і його вивірку слід виконувати з використанням інструментів і пристосувань, що забезпечують досягнення проектного положення устаткування без різких поштовхів і перекосів.

- При установці устаткування з використанням домкратів або інших опорних елементів повинні бути прийняті заходи щодо забезпечення стійкості монтуємого устаткування, синхронізації або визначеної послідовності роботи домкратів, установки тимчасових опор і ін.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

- При підйомі на висоту деталей устаткування в незакритій зверху тарі найвища точка верхньої деталі повинна бути розташована на 100 мм нижче борту тари.

- Збирання і розбирання нарізних з'єднань слід виконувати справним інструментом без застосування металевих прокладок між гранями гайки і ключа. Для подовження ключа слід використовувати інвентарні пристосування.

- Перевірку і регулювання механічних передач і рознімних з'єднань треба виконувати за умов механічного від'єднання приводу.

- Випробування електродвигунів і іншого електроустаткування повинна виконувати спеціалізована електромонтажна організація.

- Для зняття і установки складальних одиниць за наявності пружин необхідно застосовувати спеціальні пристосування, що виключають раптову дію пружин.

- Перед випробуванням устаткування, що містить канати і ланцюги, повинна бути перевірена надійність спрацьовування уловлювачів канатів і ланцюгів .

В зоні ремонту при роботі з устаткування необхідно ввести ряд заходів, що забезпечують безпечну експлуатацію обладнання, а саме: заземлення, сигналізація, контроль технологічного процесу та інше.

Кожен працівник перед початком роботи повинен перевірити своє робоче місце, справність інструменту, обладнання.

При проведенні робіт забороняється:

- працювати з гайкокрутами без захисного кожуха та заземлення;
- працювати на верстатах з обертаючим приводом в рукавицях, з перебинтованими руками, в розстібнутому одязі;
- користуватися інструментом з пошкодженими рукоятками [12].

Під час роботи на стендах забороняється:

- проводити роботи не перевіривши надійність закріплення автомобіля на посту;

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

- проводити ремонтні роботи на стендах, які є технічно несправними;
- не допускається експлуатація стендів, у яких виявлено пошкодження рами або відсутня кількість кріпильних елементів [12].

Під час роботи з електротельфером забороняється [12]:

- навантажувати електротельфер вище його паспортної вантажопідйомності;
- електропривід електротельфера повинен відповідати вимогам безпечної роботи;
- у конструкції рами не повинно бути жодних тріщин і викривлень.

Під час роботи з стендом для розбирання вузлів забороняється:

- починати роботу не переконавшись в тому, що всі елементи стенду надійно закріплені та не мають явних пошкоджень;
- допуск до роботи осіб, які не пройшли інструктаж;
- у конструкції рами не повинно бути жодних тріщин і викривлень.

Під час монтажу стенду:

- робочий механізм повинен бути розташований так, щоб він працював без перебіжно.
- рама стенду повинна бути надійно закріплена до основи.

При роботі на верстатах, що живляться від електроенергії забороняється згідно [12]:

- включати верстати при несправності кабелю живлення і відсутності надійного заземлення;
- проводити роз'єднання штепсельного з'єднання при включеному електродвигуні;
- виконувати роботи по ТО і ПР верстатів без відключення їх від джерела енергії, зламаним і зношеним інструментом;
- не допускається експлуатація верстатів, у яких пошкоджено раму або корпус.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Технічні міри захисту від виявлених потенційно небезпечних факторів подано в табл. 6.8.

Таблиця 6.8 - Технічні міри захисту від виявлених потенційних небезпек виробничих факторів.

Небезпечний фактор виробничого середовища	Проектуючий або вибраний захисний пристрій	Технічна характеристика пристрою	Місце встановлення
Небезпека електротравматизму	ЗІЗ заземлення	Діелектричні рукавиці ДСТУ EN 60903:2017 Чоботи гумові ДСТУ ISO 6111-2001	Зона ТО
Падіння важких предметів	Підтримуючі домкрати	–	Зона ТО

#### 6.4 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.

Планування цивільного захисту об'єкта – це розроблення сукупності документів, у яких визначені сили і засоби, порядок і послідовність дій з метою забезпечення захисту населення, виробництва, а також виконання завдань вищих органів, пов'язаних із поданням допомоги населенню інших об'єктів і міст [12].

Ці документи, розроблені з урахуванням реальних можливостей і умов об'єкта, є настановою для організованих дій як з метою підготовки об'єкта до захисту в надзвичайних умовах, так із метою ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (стихійних лих, виробничих аварій і вогнищ воєнних конфліктів).

На об'єкті мають бути розроблені два плани: на воєнний та мирний час. План цивільного захисту на воєнний час – це документи, які визначають організацію і порядок переведення об'єкта з мирного на воєнний час і ведення цивільного захисту в початковий період війни [12].

План цивільного захисту на мирний час – це документи, які визначають організацію і порядок виконання заходів цивільного захисту з метою

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

запобігання або зменшення можливих втрат від важких виробничих аварій, катастроф і стихійних лих, а також ведення рятувальних та інших невідкладних робіт при їх виникненні [12].

Як вихідні документи, що будуть використані при розробці документів плану цивільного захисту об'єкта, необхідні: директивні документи Президента, Верховної Ради, Уряду України та МНС; витяг із рішення керівника цивільного захисту району про організацію і ведення цивільного захисту на території району, дані про кількість формувань, їх особовий склад, які потрібно створити на даному об'єкті; витяг із плану прийому і розміщення евакуйованого населення; витяг із наряду райвійськкомату на постачання техніки у збройні сили у зв'язку з мобілізацією; окремі розпорядження керівника цивільного захисту району (наряд для виконання спеціальних завдань та ін.); документи, які характеризують господарство і населений пункт.

Питання щодо захисту населення, територій, навколишнього середовища та майна від надзвичайних ситуацій регулює Кодекс цивільного захисту України (КЦЗ). Згідно зі ст. 43 КЦЗ суб'єкти господарювання повинні виконувати, зокрема, такі завдання і обов'язки у сфері цивільного захисту [12]:

- розміщувати інформацію про заходи безпеки та відповідну поведінку у разі аварії;
- організовувати та здійснювати під час надзвичайних ситуацій евакуаційні заходи щодо працівників і майна;
- забезпечувати працівників засобами колективного й індивідуального захисту;
- обліковувати захисні споруди цивільного захисту, які перебувають на балансі.

У разі надзвичайної ситуації необхідно вжити заходів, щоб евакуювати працівників із зони впливу небезпечних чинників або захистити їх від цього впливу [12].

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Засоби цивільного захисту – протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту [12].

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

## 7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

### 7.1 Розрахунок виробничої програми ПП «Трак-Лідер».

Розрахунки проводимо згідно методичних вказівок [13].

Автомобіледні перебування в автогосподарстві АД, авт.-дні, обчислюємо за формулою:

$$АД = Ас \cdot Дк, \quad (7.1)$$

де Дк - календарна кількість днів за рік.

$$АД = 70 \cdot 250 = 17500 \text{ авт.-днів.}$$

Автомобіледні роботи АД<sub>р</sub>, авт.-дні, обчислюємо за формулою:

$$АД_р = Ас \cdot Дк \cdot a_b, \quad (7.2)$$

де a<sub>в</sub> - коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.

$$АД_р = 17500 \cdot 0,81 = 14175 \text{ авт.-днів.}$$

Автомобілегодини роботи АГ<sub>р</sub>, авт.-год, обчислюємо за формулою:

$$АГ_р = АД_р \cdot Т_н, \quad (7.3)$$

де Т<sub>н</sub> - час в наряді, год; приймаємо за даними підприємства 8 год.

$$АГ_р = 14175 \cdot 8 = 113400 \text{ авт.-год.}$$

Загальний пробіг автотранспортних засобів L<sub>ЗАГ</sub>, км, обчислюємо за формулою:

$$L_{ЗАГ} = АД_р \cdot L_{СД}, \quad (7.4)$$

де L<sub>СД</sub> - середньодобовий пробіг автотранспортного засобу, км;

$$L_{ЗАГ 1} = 14175 \cdot 560 = 7938000 \text{ км.}$$

Пробіг з вантажем:

$$L_b = \sum L_{заг} \cdot \beta, \quad (7.5)$$

де β - коефіцієнт використання платного пробігу.

$$L_b = 7938000 \cdot 0,7 = 5556600 \text{ км.}$$

Кількість їздок з вантажем:

$$\eta_{їзд} = L_b / l_{сер.їзд} \quad (7.6)$$

де l<sub>сер.їзд</sub> - середня відстань їздок з вантажем, км:

$$\eta_{їзд 1} = 5556600 / 285 = 19497.$$

Річний обсяг перевезення вантажів, т:

$$Q = \eta_{їзд} \cdot q \cdot \gamma, \quad (7.7)$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $q$  - вантажопідємність одного автомобіля, т;

$\gamma$  - коефіцієнт використання вантажопідємності.

$$Q=19497 \cdot 24 \cdot 0,85=397736 \text{ т.}$$

Загальний вантажооборот, т·км:

$$P = Q \cdot l_{\text{сер}} \quad (7.8)$$

$$P_1=397736 \cdot 395= 157105553 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

## 7.2 Витрати на експлуатацію рухомого складу ПП «Трак-Лідер».

Розрахунок потреби палива  $\Pi_{\text{заг}}$ , л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_{\text{заг}} = \Pi_e + \Pi_3 + \Pi_r, \quad (7.9)$$

де  $\Pi_e$  - витрати палива на експлуатацію, л;

$\Pi_3$  - надбавки на витрати палива в зимовий період, л;

$\Pi_r$  - витрати палива на внутрішньогаражні потреби, л.

Витрати палива на експлуатацію для автобусів,  $\Pi_e$ , л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_e = \Pi_L + \Pi_r \quad (7.10)$$

де  $\Pi_L$ , - витрати палива на пробіг, л.

Витрати на пробіг  $\Pi_L$ , л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_L = H_{100\text{км}} \cdot \frac{L_{\text{заг}}}{100} \quad \text{л} \quad (7.11)$$

де  $H_{100\text{км}}$  - норма витрат палива на 100 км пробігу, л.

$$\Pi_L = 30 \cdot \frac{7938000}{100} = 2381400 \text{ л.}$$

Надбавки за роботу в зимовий період  $\Pi_3$ , л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_3 = \Pi_e \cdot H_{\text{пз}} \cdot \frac{M_3}{12} \quad (7.12)$$

де  $H_{\text{пз}}$  - зимова надбавка, %  $H_{\text{пз}}=10\%$ ;

$M_3$  - кількість зимових місяців,  $M_3=3$ .

$$\Pi_3 = 2381400 \cdot 0,1 \cdot \frac{3}{12} = 59535 \text{ л.}$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Затрати на внутрішньо гаражні потреби  $\Pi_{\Gamma}$ , л, обчислюємо за формулою:

$$\Pi_{\Gamma} = 0,005 \cdot (\Pi_L + \Pi_3) \quad (7.13)$$

$$\Pi_{\Gamma} = 0,005 \cdot (2381400 + 59535) = 12205 \text{ л,}$$

Загальна потреба в паливі  $\Pi_{\text{заг}}$ , л, становитиме:

$$\Pi_{\text{заг}} = 2453139,6 \text{ л.}$$

Загальні затрати на паливо  $\Sigma_{\Pi}$ , грн, обчислюємо за формулою:

$$\Sigma_{\Pi} = \Pi_{\text{заг}} \cdot \Pi_{\Pi}, \quad (7.14)$$

де  $\Pi_{\Pi}$  - ціна за 1 л дизпаливо 49 грн.

$$\Sigma_{\Pi} = 2453139,6 \cdot 49 = 120203844,1 \text{ грн.}$$

Потребу в моторній оливі  $M_{\text{дв}}$ , л, обчислюємо за формулою:

$$M_{\text{дв}} = \frac{\Pi_{\text{заг}} \cdot H_{\text{МДВ}} \cdot \rho_M}{100 \cdot 1000} \quad (7.15)$$

де  $\Pi_{\text{заг}}$  - загальна витрата палива, л;

$H_{\text{МДВ}}$  - норма витрати оливи на 100 л палива;

$\rho_M$  - густина моторної оливи,  $\rho_M = 850 \text{ кг/м}^3$

$$M_{\text{дв}} = \frac{2453139,6 \cdot 2,8 \cdot 850}{100 \cdot 1000} = 60445 \text{ л.}$$

Сума витрат на моторну оливу  $\Sigma_{\text{МДВ}}$ , грн, обчислюємо за формулою:

$$\Sigma_{\text{МДВ}} = 1,05 \cdot M_{\text{дв}} \cdot \Pi_M \quad (7.16)$$

де  $\Pi_M$  - Ціна 1 л оливи, приймаємо 125 грн.

$$\Sigma_{\text{МДВ}} = 1,05 \cdot 60445 \cdot 125 = 7933453 \text{ грн.}$$

Загальна потреба трансмісійної оливи  $M_{\text{тр}}$ , л, обчислюємо за формулою:

$$M_{\text{тр}} = \frac{\Pi_{\text{заг}} \cdot H_{\text{МТР}} \cdot \rho_{\text{МТР}}}{100 \cdot 1000} \quad (7.17)$$

де  $H_{\text{МТР}}$  - норма витрати трансмісійної оливи на 100 л палива, 0,4 л;

$\rho_{\text{МТР}}$  - густина трансмісійної оливи,  $\rho_{\text{МТР}} = 910 \text{ кг/м}^3$ .

$$M_{\text{тр}} = \frac{2453139 \cdot 0,4 \cdot 910}{100 \cdot 1000} = 8929 \text{ кг.}$$

Суму витрат на трансмісійні оливи  $\Sigma_{\text{МТР}}$ , грн, обчислюємо за формулою:

$$\Sigma_{\text{МТР}} = 1,05 \cdot M_{\text{тр}} \cdot \Pi_{\text{МТР}} \quad (7.18)$$

де  $\Pi_{\text{МТР}}$  - ціна за 1 кг трансмісійної оливи, 145 грн.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

$$З_{МТР} = 1,05 \cdot 8929 \cdot 145 = 1294767 \text{ грн,}$$

Загальну потребу в пластичних мастилах  $M_{пл}$ , кг, обчислюємо за формулою:

$$M_{пл} = \frac{П_{заг} \cdot H_{Мпл}}{100} \quad (7.19)$$

де  $H_{Мпл}$ , - норма витрати пластичного мастила на 100 л палива, 0,3 л;

$$M_{пл} = \frac{2453139 \cdot 0,3 \cdot 925}{100 \cdot 1000} = 6807 \text{ л,}$$

Суму витрат на пластичні мастила  $З_{Мпл}$ , грн, обчислюємо за формулою:

$$З_{Мпл} = 1,05 \cdot M_{пл} \cdot Ц_{Мпл}, \quad (7.20)$$

де  $Ц_{Мпл}$  - ціна за 1 кг пластичного мастила, 145 грн,

$$З_{Мпл} = 1,05 \cdot 6807 \cdot 145 = 987082 \text{ грн.}$$

Витрати на обтирочні матеріали  $З_{обт}$ , грн., обчислюємо за формулою:

$$З_{обт} = A_c \cdot M_{обт} \cdot Ц_{обт}, \quad (7.21)$$

де  $Ц_{обт}$  - ціна за 1 кг обтирочних матеріалів,  $Ц_{обт} = 10,5$  грн;

$M_{обт}$  - потреба в обтирочних матеріалах на один автомобіль,  $M_{обт} = 15$  кг.

$$З_{обт} = 70 \cdot 15 \cdot 10,5 = 11025 \text{ грн,}$$

Загальні витрати на гас  $З_{гас}$ , грн, обчислюємо за формулою:

$$З_{гас} = П_{заг} \cdot \frac{0,5}{100} \cdot Ц_{гас} \quad (7.22)$$

В даній роботі затрати на гас не розглядаються.

Загальні витрати на паливно-мастильні матеріали,  $З_{мзаг}$ , грн, обчислюються за формулою:

$$З_{мзаг} = З_{дв} + З_{мпр} + З_{Мпл} + З_{обт} \quad (7.23)$$

$$З_{мзаг} = 10226328 \text{ грн.}$$

Розрахунок необхідної кількості автомобільних шин  $N_{ш}$ , шт, та витрат на відтворення їх зношення та ремонт.

Потреба в автомобільних шинах обчислюється за формулою:

$$N_{ш} = L_{зал} \cdot П_{ш} \cdot \frac{K_{ш}}{L_{ш.н}} \quad (7.24)$$

де  $П_{ш}$  - кількість шин на один АТЗ; 6 шт.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

$K_{ш}=1,1$  - коефіцієнт, що враховує пробіг шин понад встановлену норму пробігу;  
 $L_{ш.н}$  - норма амортизаційного пробігу шин, приймаємо 60000 км для автомобілів.

$$N_{ш1} = 7938000 \cdot 6 \cdot 1,1 / 60000 = 873 \text{ шт.}$$

Витрати на шини  $Z_{ш}$ , грн, обчислюється за формулою:

$$Z_{ш} = N_{ш} \cdot C_{ш} \cdot 1,05 \quad (7.25)$$

$C_{ш}$  - ціна однієї шини, грн, приймаємо 7800 грн відповідно.

$$Z_{ш1} = 873 \cdot 7800 \cdot 1,05 = 7151344 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну плату ремонтних робітників, грн, обчислюється за формулою:

$$Z_{зн} = K_1 \cdot H_{зн} \cdot \frac{L_{заг}}{1000}, \quad (7.26)$$

де  $H_{зн}$  - норма витрат на зарплату ремробітникам, на 1000 км пробігу, грн;

$$Z_{зн} = 1,25 \cdot 255 \cdot 7938000 / 1000 = 2431012 \text{ грн,}$$

Витрати на запасні частини для поточного ремонту, грн, обчислюється за формулою:

$$Z_{зч} = K_1 \cdot H_{зч} \cdot \frac{L_{заг}}{1000} \quad (7.27)$$

де  $H_{зч}$  - норма витрати запчастин для ПР на 1000 км. пробігу, грн,

$K_1$  - коефіцієнт зниження норм витрат при роботі автомобіля на дорогах певної категорії  $K_1 = 1,25$ .

$$Z_{зч} = 1,25 \cdot 245 \cdot \frac{7938000}{1000} = 1865430 \text{ грн,}$$

Витрати на матеріали для ТО і поточного ремонту, грн, обчислюються за формулою:

$$Z_{м} = K_1 \cdot H_{м} \cdot \frac{L_{заг}}{1000} \quad (7.28)$$

де  $H_{м}$  - норма витрат матеріалів для ТО і ПР на 1000 км пробігу, грн.

$$Z_{м} = 1,25 \cdot 182 \cdot \frac{7938000}{1000} = 1805895 \text{ грн.}$$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Разом витрати на ТО і ПР рухомого складу обчислюємо за формулою:

$$З_{ТОіПР} = З_{зп} + З_{зч} + З_{м} \quad (7.29)$$

$$З_{ТОіПР} = 6102337 \text{ грн.}$$

Амортизація рухомого складу, грн, обчислюється за формулою:

$$A = \frac{C_{зал} \cdot A_c \cdot H_a}{100} \quad (7.30)$$

де  $C_{зал}$  - залишкова вартість автомобіля, грн;

$A_c$  - спискова кількість автомобілів, шт;

$H_a$  - норма амортизації, 20%.

$$A_1 = \frac{568500 \cdot 70 \cdot 20}{100} = 7959000 \text{ грн.}$$

### 7.3 Розрахунок фонду оплати праці ПП «Трак-Лідер».

Чисельність працівників приймаємо з технологічного розрахунку.

Заробітна плата водіїв обчислюється за формулою:

$$ЗП_{год} = АГ_p \cdot C_{год} \quad (7.31)$$

де  $АГ_p$  - години роботи автомобіля, авт.-год;

$C_{год}$  -годинна тарифна ставка водіїв ІІІ-го класу – 95,5 грн/год.

$$ЗП_{год} = 113400 \cdot 95,5 = 10829700 \text{ грн.}$$

Надбавки за класність, грн, обчислюємо за формулою:

$$H_{кл} = ЗП_{год} \times \left( \frac{Частка2кат}{100} \times 0,1 + \frac{Частка1кат}{100} \times 0,25 \right), \quad (7.32)$$

де частка 2 кат<sub>1</sub>, =70, частка 1 кат<sub>1</sub>=30.

$$H_{кл} = 10829700 \cdot \left( \frac{70}{100} \cdot 0,1 + \frac{30}{100} \cdot 0,25 \right) = 1570307 \text{ грн.}$$

Річний фонд оплати праці водіїв, грн.

$$ФОП_{водіїв} = (ЗП_{год} + H_{кл} + 0,2 \times ЗП_{год}) \times 1,08, \text{ грн.} \quad (7.33)$$

Середньомісячний заробіток водія:

$$ЗП_{вод} = \frac{5218584}{23 \cdot 12} = 18908 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку річного фонду оплати праці зводимо в табл. 7.1

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.1 - Результати розрахунку ФОП

Категорії працівників	Кількість чол.	Тарифний річний фонд зарплати (оклад)	Надбавки за класність	Інші доплати та премії	Всього виплат	Резерв відпустки	Всього річний фонд оплати праці	Середньомісячна ЗП
Водії	60	10829700	1570306,5	956000	13356006	-	13356006	18550
Ремонтні робітники	49	2431012,5	1701708,7	2309462	6442183	4187419	10629602	18078
АУП	11	2091600	-	-	-	2091600	2091600	15845

#### 7.4 Розрахунок собівартості послуг ПП «Трак-Лідер».

Згідно даних підприємства % накладних витрат становить 10% від прямих витрат.

Калькуляція собівартість транспортних послуг наведено в табл. 7.2.

Таблиця 7.2 - Калькуляція собівартість транспортних послуг

Назва статей витрат	Сума витрат, грн.
Заробітна плата водіїв основна і додаткова	13356006,50
Нарахування на соцстрахування та інші фонди	5134048,90
Паливо	120203844,08
Масильні матеріали	10226327,91
Знос та ремонт шин	7151344,20
Технічне обслуговування та ремонт	6102337,50
Амортизація	7959000,00
Разом прямі витрати	170132909,08
Накладні витрати	17013290,91
Собівартість	187146200
Собівартість т. км, грн	1,19

#### 7.5 Визначення прибутку ПП «Трак-Лідер».

Обсяги доходів, грн.

$$D = C_{\text{паскм}} \cdot P_{\text{паскм}}, \quad D = C_{\text{т км}} \cdot P_{\text{т км}} \quad (7.34)$$

де  $C_{\text{т км}}$  - ціна 1 т·км пробігу АТЗ, грн.; за даними підприємства середній тариф 1,49 грн/т·км.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

$$Д=1,49 \cdot 157105554=233932750 \text{ грн.}$$

Визначення прибутку до оподаткування, грн.:

$$П_{\text{бал}} = Д - 0,032Д - С, \quad (7.35)$$

де  $0,032Д$  - відрахування у позабюджетний фонд доріг, грн.;

$С$  - собівартість автотранспортних послуг згідно калькуляції.

$$П_{\text{бал}}=233932750-0,032 \cdot 233932750-187146200=39300702 \text{ грн.}$$

Розрахунок рентабельності автотранспортних послуг, %:

$$R_{\text{посл.}} = \frac{П_{\text{бал}}}{С} \cdot 100 \quad (7.36)$$

$$R_{\text{посл.}} = 39300702/187146200 \cdot 100\%=21 \%$$

## 7.6 Розрахунок показників ефективності роботи

Таблиця 7.3 - Кошторис капіталовкладень спрямованих на підвищення ефективності роботи АТП.

Вид затрат	Сума, грн.
Реконструкція виробничих ділянок	7967000
Придбання нового обладнання	6500000
Всього	14467000

Ефективність впровадження заходів виражається в зменшенні трудомісткості виробничих робіт, зниження собівартості послуг, скорочення окупності капітальних вкладень і величини приведених витрат.

Приведені затрати на виконання перевезень складаються з експлуатаційних витрат (собівартості) та приведених капіталовкладень.

$$З_{\text{пр}}=С+Е_{\text{н}} \cdot К, \text{ грн.} \quad (5.37)$$

де  $С$  – собівартість виконаних робіт, грн.;

$К$  – величина капітальних вкладень, грн.;

$Е_{\text{н}}$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності,  $Е_{\text{н}}=0,15$  [5].

Розрахунок показників економічної ефективності зводимо в табл. 7.4.

Проект:  $З_{\text{пр}}^{\text{пр}}=22788712+9467000 \cdot 0,15=34038302 \text{ грн.}$

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Таблиця 7.4 - Зведена таблиця показників ефективності проекту

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсол.	у %
1. Середньоспискова кількість автомобілів.	шт.	65	70	5	7,1
2. Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.	-	0,68	0,79	0,11	13,9
3. Загальний вантажооборот	ткм	147123456	157105553,7	9982097,6	6,4
4. Середній час в наряді.	год.	8	8	-	-
5. Коефіцієнт використання пробігу.	-	0,64	0,75	0,11	14,7
6. Коефіцієнт використання вантажовмістимості.	-	0,8	0,85	0,05	5,9
7. Чисельність персоналу:					
- водіїв	чол.	18	23	5	21,7
- ремонтних робітників	чол.	11	8	3	37,5
- АУП	чол.	8	6	2	33,3
8. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу:					
- водіїв	грн.	16788	18550,0	1762,0	9,5
- ремонтних робітників	грн.	16568	18077,6	1509,6	8,4
- АУП	грн.	13789	15845,5	2056,5	13,0
9. Собівартість транспортних послуг.	грн.	181113671	187146200	6032528,9	3,2
10. Рентабельність послуг	%	15,4	21,0	5,6	26,7
11. Річний економічний ефект.	грн.		6255751,9		
12. Термін окупності проекту.	роки		2,31		

Річна ефективність впровадження пропозицій при зміні питомих значень капіталовкладень визначаються за формулою:

$$E_p = (C_{\text{баз.}}/P_{\text{ткм}}^{\text{б}} - C_{\text{пр}}/P_{\text{ткм}}^{\text{пр}}) \times P_{\text{ткм}}^{\text{пр}}, \text{грн.} \quad (7.38)$$

де  $C_{\text{баз.}}$ ,  $C_{\text{пр}}$  – собівартість перевезень відповідно базового і проектного АТП, грн.

$P_{\text{ткм}}^{\text{б}}$ ,  $P_{\text{ткм}}^{\text{пр}}$  – вантажооборот відповідно базового і проектного АТП, ткм.

$$E_p = (181113671/147123456 - 187146200/157105553) \cdot 157105553 = 6255752 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень визначаються за формулою:

$$T_{\text{ок}} = \text{КВ}/E_p, \text{роки} \quad (7.39)$$

де КВ – капіталовкладення, грн.  $T_{\text{ок}} = 14467000/6255752 = 2,3$  роки.

									Арк.
									73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ				

## ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі я виконав проект удосконалення технологічного процесу ТО та ПР вузлів та агрегатів автомобілів в умовах ПП «Трак-Лідер».

Організацію виробництва ТО і ПР здійснено за методом універсальних постів, що підвищить продуктивність праці і якість робіт з ТО і ПР.

За результатами технологічного розрахунку штатна кількість ремонтних робітників:  $P_{\text{Ш}}=49$  чол., штатна кількість водіїв:  $P_{\text{ВШ}}=60$  чол.,  $P_{\text{АУП}}=11$  чол.

Розраховано кількість ТО і КР на весь парк за рік:

-  $N_{\text{КР}}=13,4$ ;

-  $N_2=387$ ;

-  $N_1=1193$ ;

-  $N_{\text{шо}}=13392$ .

Сумарна кількість постів:  $X_{\text{П}}=15$ .

Спроектовано зону ТО-1,2, агрегатну ділянку які укомплектовано новим технологічним та організаційним устаткуванням.

Здійснено огляд конструкції підйомачів для вантажних автомобілів, визначено їх переваги та недоліки на основі яких удосконалено конструкцію чотири стійкового електромеханічного підйомача.

Запропоновано заходи з підвищення охорони праці та цивільної оборони ПП «Трак-Лідер».

В результаті проведених розрахунків на підприємстві було досягнуто таких середньомісячних заробітних плат:

- для водіїв: ЗП=18550 грн.;

- для ремонтних робітників: ЗП=18078 грн.;

- для адміністративно-управлінського персоналу: ЗП=15845 грн.

Термін окупності проекту становить 2 роки 4 місяці.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дикун Т.В. Фірмове обслуговування автотранспортних транспортів. Конспект лекцій / Т.В. Дикун, В.М. Мельник. – ІФНТУНГ, 2014. – 60 с.
2. Мельник В.М. Організація автосервісу: методичні вказівки для виконання практичних робіт / В.М. Мельник, Ф.В. Козак, Т.В. Дикун, Т.Й. Войцехівська. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 61 с.
3. Марков О.Д. Станції технічного обслуговування. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
4. Techtronic. Різновиди автомобільних підйомників для автосервісу. URL: <https://techtronic.com.ua/> (дата звернення: 08.06.2025).
5. Гранд-інструмент. Підйомник 2-х стійковий з нижньою синхронізацією. URL: <https://grandinstrument.ua/> (дата звернення: 08.06.2025).
6. Автомеханік. Колонний електромеханічний підйомник. URL: <https://autom.com.ua/> (дата звернення: 08.06.2025).
7. Prom. Плунжерний підйомник. URL: <https://prom.ua/> (дата звернення: 08.06.2025).
8. Автокомплект. Електрогідравлічний 4-х стійковий підіймач. URL: <https://autocomplete.com.ua/> (дата звернення: 08.06.2025).
9. Козак Ф.В. Комплексна механізація і основи розрахунку технологічного устаткування: навчальний посібник. Ф.В. Козак, Л.Ю. Козак, В.М. Мельник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013.– 128 с.
10. Пістун І.П. Охорона праці на автотранспорті / І.П. Пістун, Й.В. Хом'як, В.В. Хом'як. – К.: Університетська книга, 2023. – 274 с.
11. Пістун І.П. Охорона праці на автомобільному транспорті (будівництво, ремонт, утримання автомобільних доріг) / І.П. Пістун, Ю.В. Кіт, А.П. Березовецький. – К.: Університетська книга, 2020. – 480 с.
12. Войналович О.В. Охорона праці в галузі (автомобільний транспорт) / О.В. Войналович, Д.Г. Кофто, Є.І. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 695 с.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

13. Козак Ф. В., Дикун Т. В., Миронова І. В. Дипломне проектування. Методичні вказівки по виконанню економічної частини дипломного проектування для студентів спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство” – Івано – Франківськ: Факел, 2002. – 73 с.

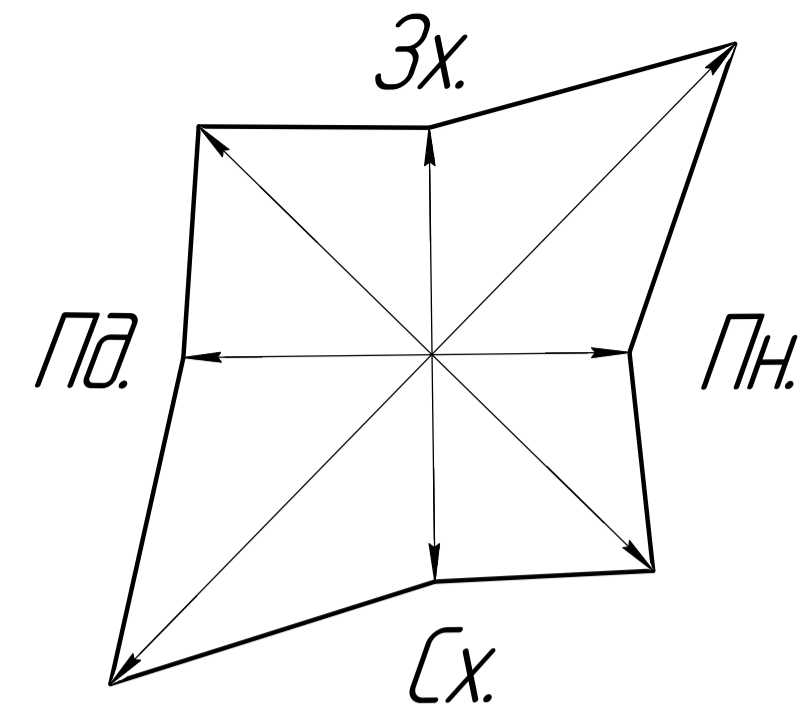
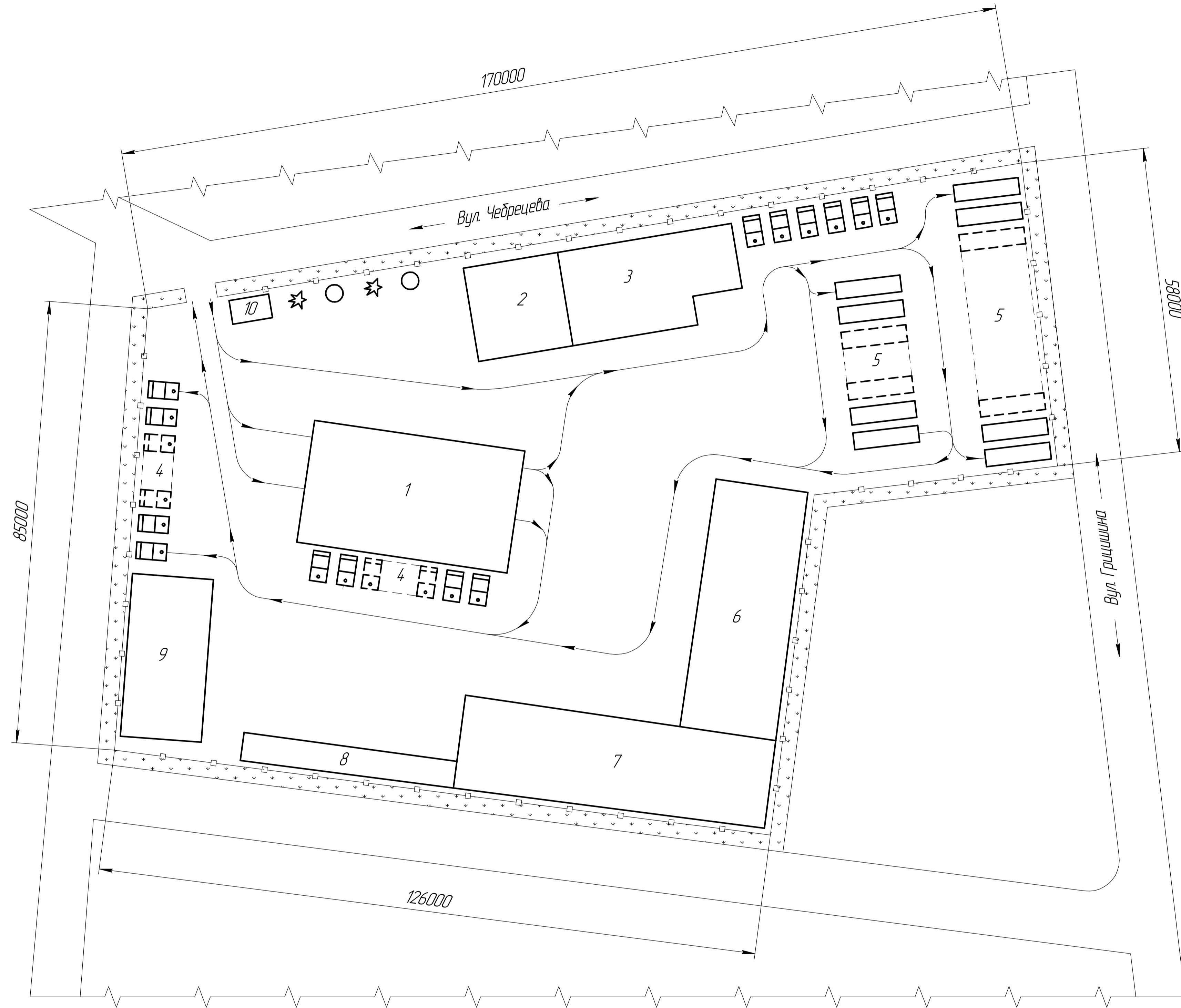
14. Краєвський В. М. Бухгалтерський облік : навчальний посібник / В. М. Краєвський, О. П. Колісник, Н. В. Гуріна та ін. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2021. – 388 с.

15. Бруханський Р. Ф. Бухгалтерський облік: навч. посіб. / Р. Ф. Бруханський, О. П. Скирпан – Тернопіль: ТНЕУ, 2014. – 444 с.

					БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A1			<i>БР.АТ-13.00.00.000 СК</i>	<i>Складальне креслення</i>		
				<u>Складальні одиниці</u>		
A1	1		<i>БР.АТ-13.01.00.000</i>	<i>Електродвигун</i>	4	
A1	2		<i>БР.АТ-13.02.00.000</i>	<i>Конічний редуктор</i>	4	
A1	3		<i>БР.АТ-13.03.00.000</i>	<i>Муфта пружна</i>	4	
A1	4		<i>БР.АТ-13.04.00.000</i>	<i>Муфта глуха</i>	4	
				<u>Деталі</u>		
A1	5		<i>БР.АТ-13.00.00.005</i>	<i>Поворотний важіль</i>	4	
A1	6		<i>БР.АТ-13.00.00.006</i>	<i>Висувний важіль</i>	4	
A1	7		<i>БР.АТ-13.00.00.007</i>	<i>Стійка підіймача</i>	4	
A1	8		<i>БР.АТ-13.00.00.008</i>	<i>Основа підіймача</i>	4	
A1	9		<i>БР.АТ-13.00.00.009</i>	<i>Піднімальна платформа</i>	4	

					<b>БР.АТ-13.00.00.000 ПЗ</b>			
Зм.	Арк	№ Докум.	Підп.	Дат				
Розробив		Ільницький Н.В.			<b>Підйомник для вантажних автомобілів</b>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перев.		Мельник В.М.				Н	1	1
Т.Контр.						<b>ІФНТУНГ</b>		
Н.Контр.		Прунько І.Б.				АТ-21-2		
Зав.		Криштопа С.І.						

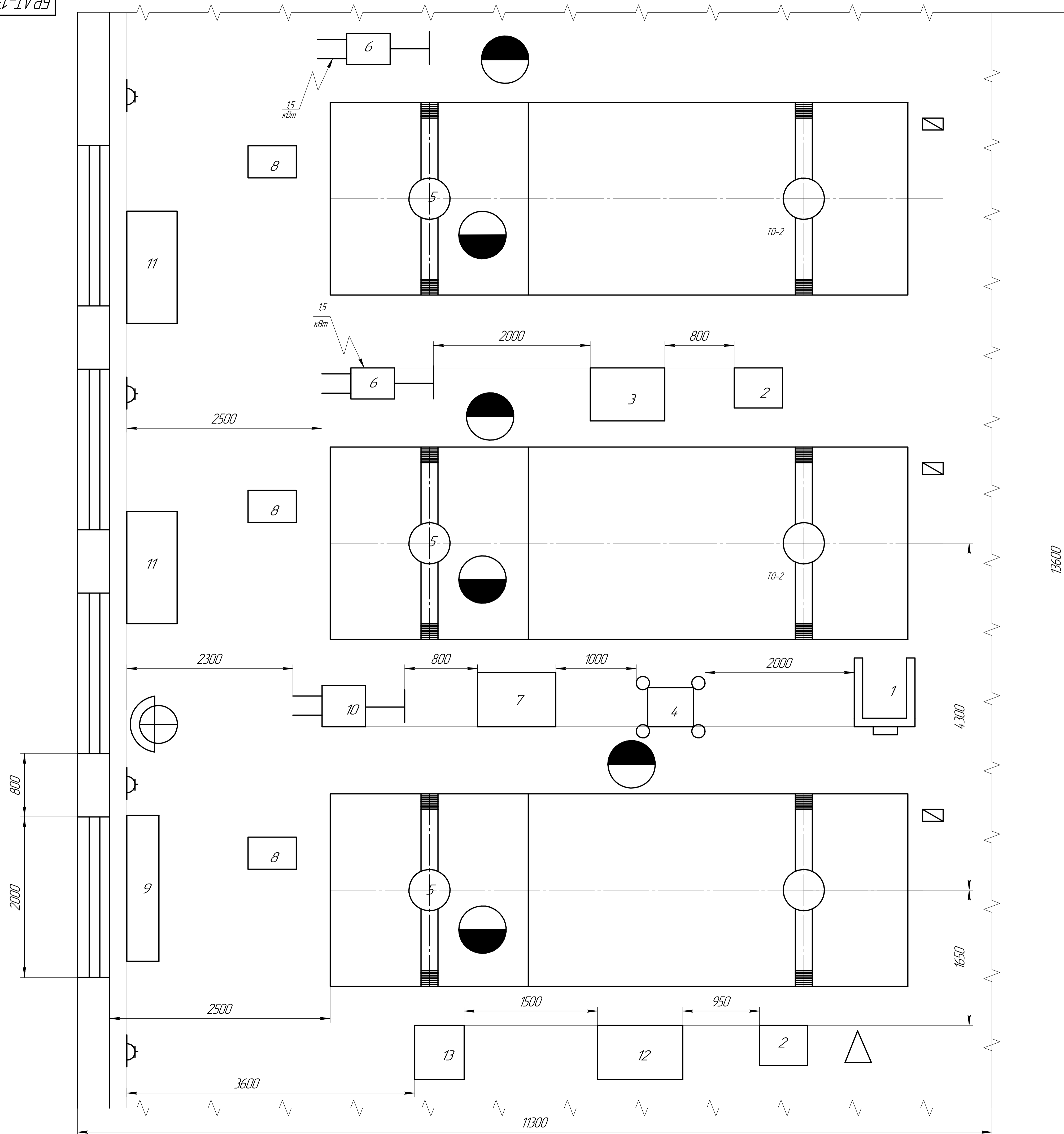


- Умовні позначення**
- - Листяні дерева
  - ☆ - Хвойні дерева
  - ▨ - Газон
  - - Напрямок руху АТЗ
  - - Бар'єрна огорожа

- Показники генерального плану**
1. Площа території, га - 1,441.
  2. Площа забудови, м<sup>2</sup> - 4258.
  3. Коефіцієнт щільності забудови, - 0,3.
  4. Коефіцієнт озеленення - 10%.

Поз.	Назва	Площа, м <sup>2</sup>
1	Виробничий корпус	1000
2	Адмінкорпус	324
3	Допоміжний корпус	576
4	Стоянка автомобілів	1250
5	Стоянка напілпричепів	1390
6	Склади	720
7	Оренда	780
8	Крита стоянка	220
9	Слюсарно-механічний цех	620
10	КТП	18

БР.АТ-13.00.00.000 ГП					
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Мельник В.М.				
Перевір.					
Т.контр.					
Н.контр.	Прудько І.Б.				
Затв.	Криштопа С.І.				
Генеральний план ПП "ТРАК ЛІДЕР"					Лит. Н
					Масштаб 1:1500
					Аркши 1
					Аркши 1
					ІФНТУНГ АТ-21-2

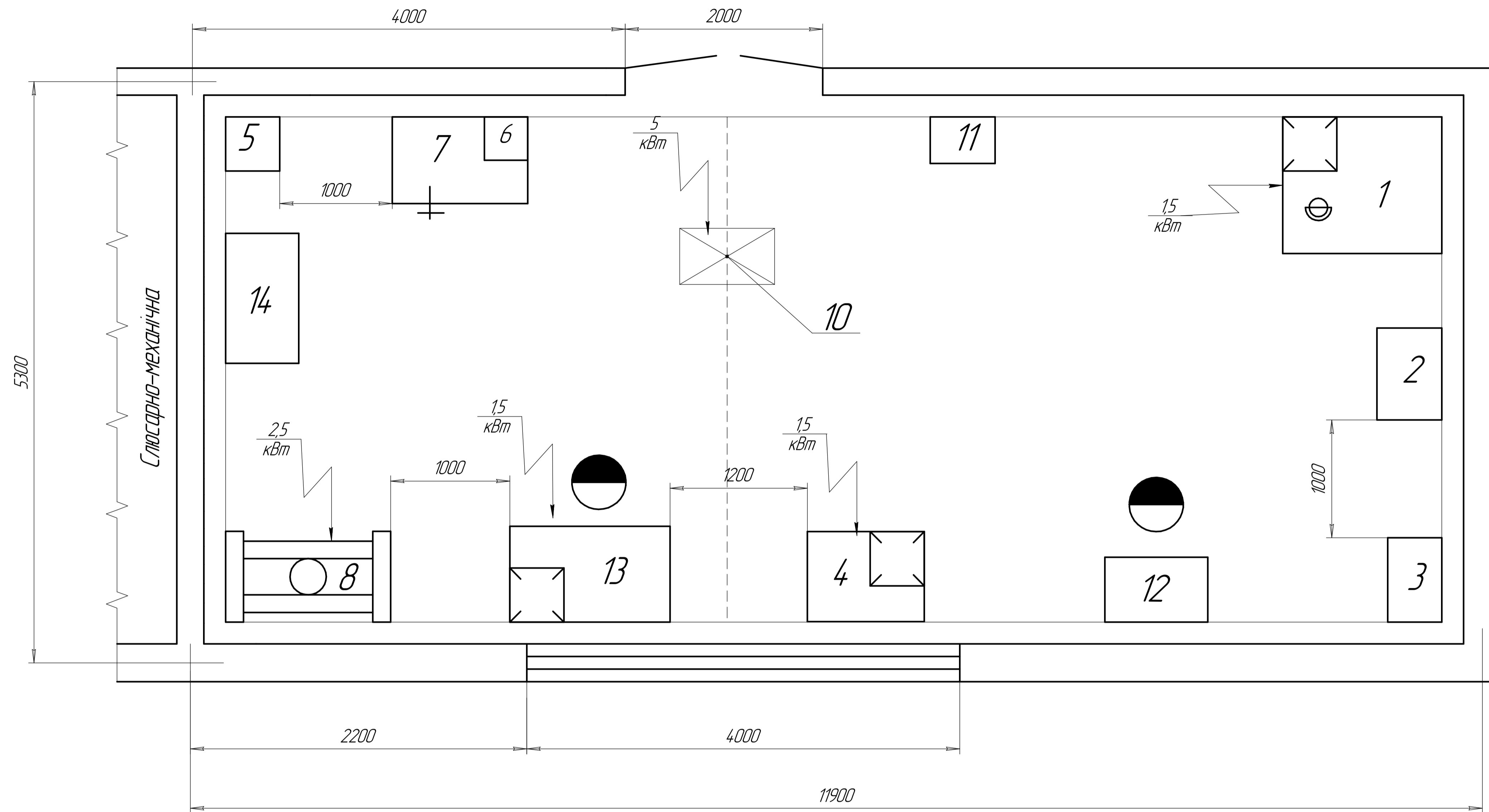


Обл.	Назва устаткування	Модель	Технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри, мм	Площа, м <sup>2</sup>	
						Обл.	Зона
1	Візок для зняття і установки коєк	DMA-600	Пересувний, висота підйому 600 мм	1	1600x1000	1,6	1,6
2	Підтримувальна колонка	Tornador Z-0282	Пересувна, розвід коліра 200 л/хв	1	600x500	0,3	0,3
3	Облагодження установка	URNO1	Пересувна, продуктивність 5-20 л/хв	1	985x685	0,675	0,675
4	Стежак для інструментів	LX-50	Пересувний, вантажопідйомність 56 кг	1	1400x500	0,7	0,7
5	Підйомач електромеханічний	Власного виготовлення	Стандартний, вантажопідйомність 8 т	3	6500x3000	19,5	58,5
6	Гайкокрут для гайок коєк	RP-E-18022	Пневматичний, ударний, 1/2"	2	750x750	0,56	1,12
7	Ванна для промивки фільтрів	TRG4.001-20	Стандартна, вага 28 кг, об'єм 60 л	1	1000x600	0,6	0,6
8	Склянка для оптичних матеріалів	Диспенсер	Переносна, об'єм 30 л	3	500x300	0,15	0,45
9	Прилад для регулювання фар	HL-185	Переносний, висота доладки 260-330 мм, вага 26 кг	1	500x2500	1,25	1,25
10	Гайкокрут	Bosch GDS 30	Пересувний, M=2000 N м, m=860 об/хв	1	270x650	0,17	0,17
11	Верстат слюсарний	V2604	Стандартний, вантажопідйомність 25 кг	1	1400x500	0,7	0,7
12	Набір інструментів для ТО	Racing Vigor 172	Переносний, 171 предмет	1	650x800	0,52	0,52
13	Стенд для прокачки гальм	BSG 230 V3 LTR	Переносний, P=0-0,4 МПа	1	650x800	0,52	0,52

Умовні позначення

- розетка трьохфазного струму;
- підвід стиснутого повітря;
- підвід гарячої води і відвід її в каналізацію;
- відсос відпрацьованих газів;
- робоче місце.

БР.АТ-13.01.01.000 ТП						Зона ТО-1,2		
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб	
Розроб.	Ульницький Н.В.				Н		1:25	
Перевір.	Мельник В.М.				Архив		1	Архив
Т.контр.							1	Архив
Н.контр.	Прудько І.Б.						ІФНТУНГ	
Затв.	Арштина С.І.						АТ-21-2	



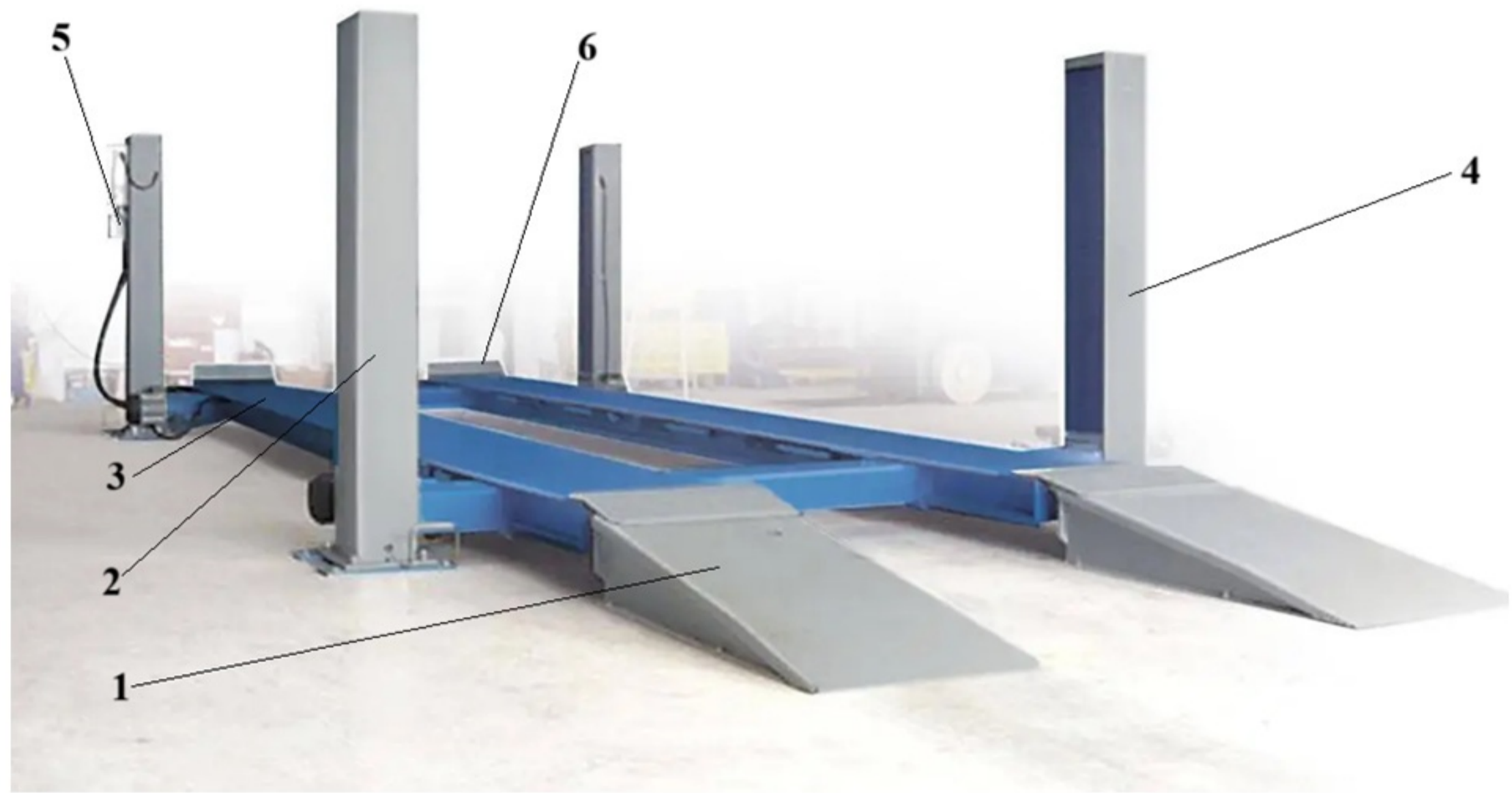
**Умовні позначення**

- Підвід води і вивід в каналізацію
- Місцева вентиляція
- Робоче місце
- Підвід стиснутого повітря
- Споживач електричного струму

Поз.	Назва устаткування	Модель	Технічна х-ка	К-ть	Габаритні розміри	Площа, м <sup>2</sup> Оди. Заст.
1	Верстат для розточки гальмівних барабанів	HUNTER BL10EL	Електро-механічний, N=15 кВт	1	1240x1100	1,71 1,71
2	Верстат для розширення рульових механізмів	VFR-1000	Механічний	1	850x600	0,5 0,5
3	Шлифувальний верстат	P 176	Механічний	1	780x500	0,4 0,4
4	Розточний верстат	EEBR-300A	Електро-механічний, N=15 кВт	1	1080x830	0,89 0,89
5	Ящик для відходів	-	Об'єм 30 л.	1	500x500	0,25 0,25
6	Вертикально-сверлильний настільний верстат	HPC-15	N=0,75 кВт	1	360x360	- -
7	Верстак слесарний	СД-3701-04	Механічний	1	1250x800	0,84 1,74
8	Гідравлічний прес	VELESTOOL	Гідравлічний, Макс. зус. 100 кН	1	1016x850	0,86 0,86
9	Стенді для ремонту передніх і задніх мостів	SRBB-30R	Механічний	1	1020x780	0,79 0,79
10	Електротельфер	LEX LKH800TW	Електро-механічний	1	- -	- -
11	Стенді для наклеювання гальмівних накладок	ZPTN0212 AIRKRAFT	Пневматичний, Pмакс.=0,8 МПа	1	600x430	0,26 0,26
12	Стенді для ремонту карданних валів і рульової керування	П2575K	Механічний	1	1100x700	0,76 0,76
13	Електроточило	E17hell TC-US 350	N=0,75 кВт	1	1600x520	0,83 0,83
14	Шафа для інструменту	LITPOL Swit 323	-	1	1200x675	0,81 0,81

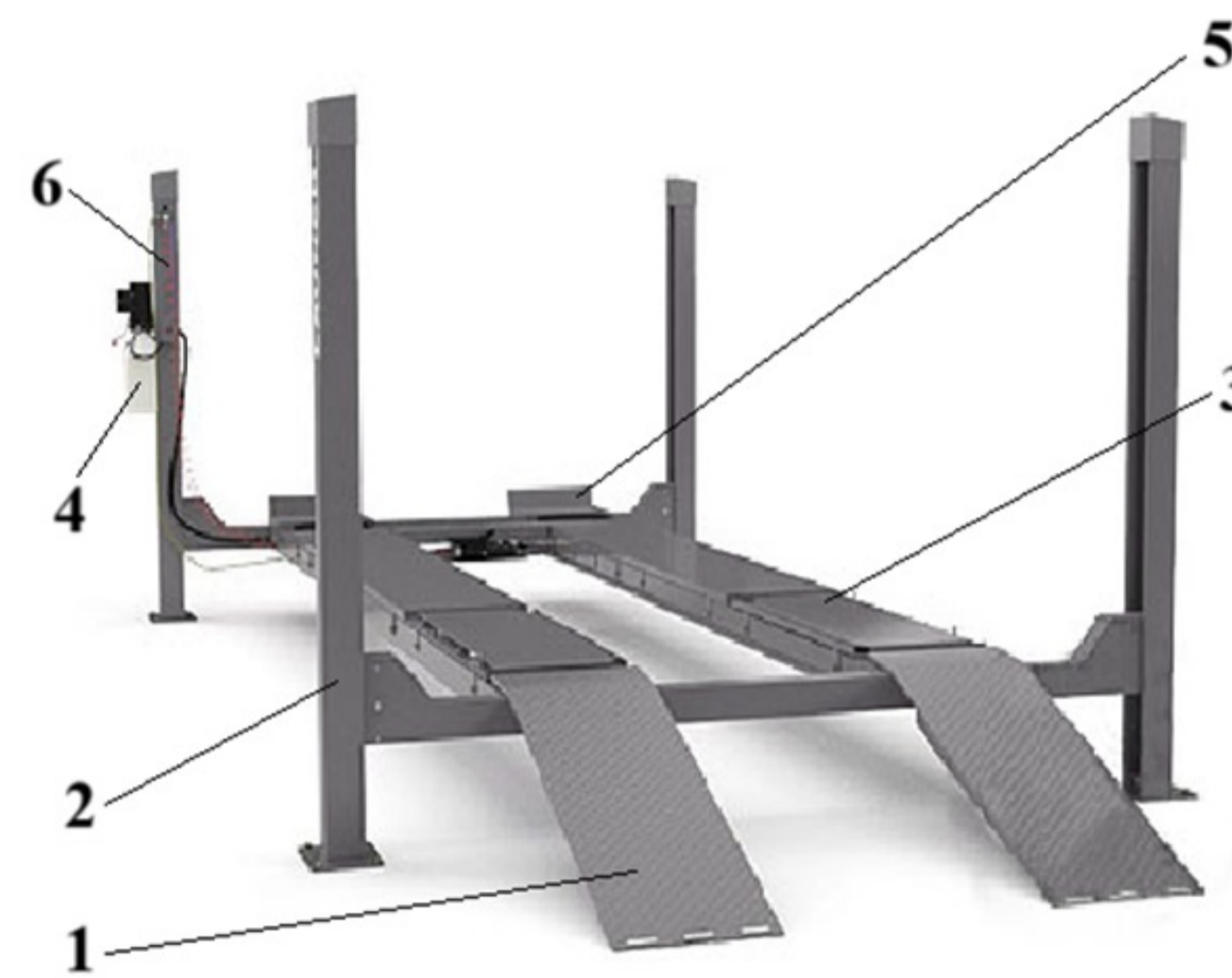
				БРАТ-13.01.03.00.000 ТП			
Зм.	Арж.	№ док.	Підп.	Дата	Лист	Маса	Масштаб
Розроб.	Мельник В.М.				Н		1:25
Перевір.	Мельник В.М.				Архив	Архив	1
Т.контр.					ІФНТУНГ		
Н.контр.	Прудько І.Б.				АТ-21-2		
Затв.	Архипова С.І.						

# Дослідження конструкції підіймачів для вантажних автомобілів



1 – заїзний мостик; 2 – ліва стійка; 3 – вантажна платформа; 4 – права стійка; 5 – пульт керування; 6 - упор

Рисунок 4.1 – Електрогідравлічний підіймач моделі Ravaglioli серія 4000



1 – мостик для заїзду автомобіля; 2 – стійка; 3 – платформа; 4 – гідравлічна система з насосом; 5 – упори для коліс; 6 – головна стійка

Рисунок 4.3 – Підіймач електромеханічний 4-х стійковий LAUNCH TLT455W



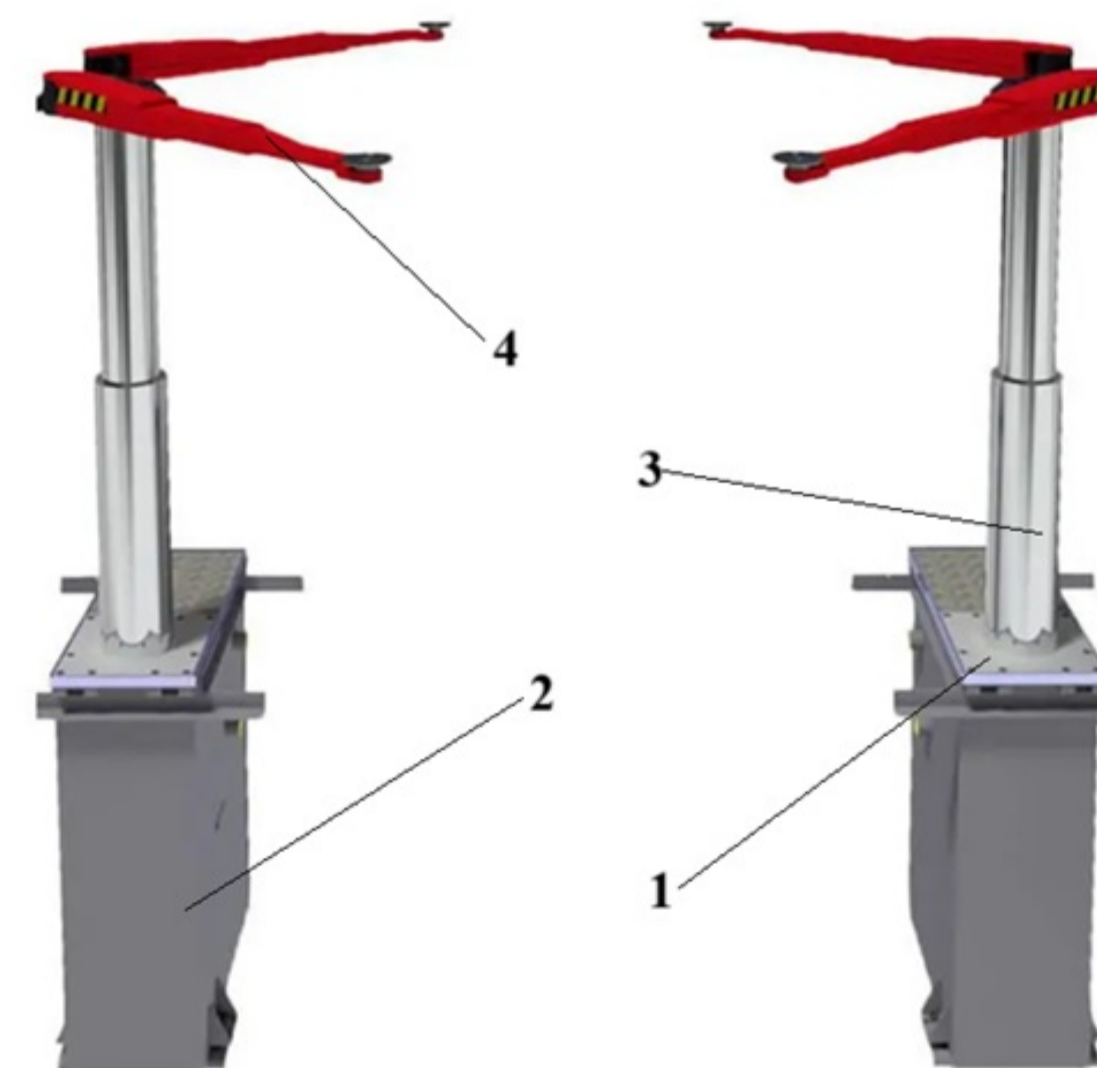
1 – плунжер; 2 – платформа; 3 – упорна планка; 4 – заїзний мостик; 5 – додатковий підіймач

Рисунок 4.5 – Електрогідравлічний 4-х циліндровий плунжерний підіймач моделі Autop Stenhoj 4.55



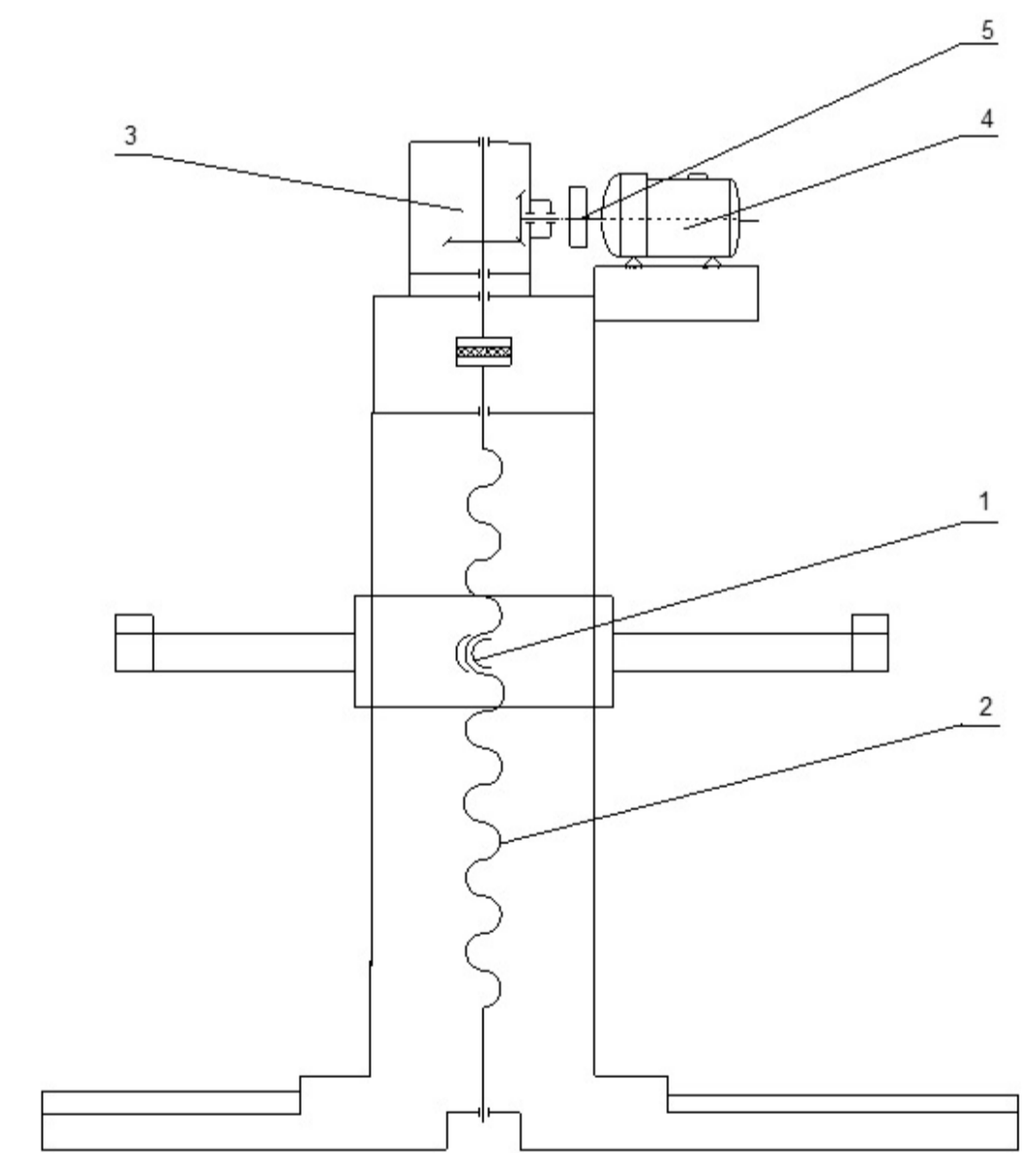
1 – основа; 2 – підкатний механізм; 3 – стійка; 4 – гвинт-гайка; 5 – пульт керування; 6 – електро-механічний привід

Рисунок 4.2 – Колонний підкатний електромеханічний підіймач MOBI55.4N BUTLER



1 – основа; 2 – платформа; 3 – телескопічний плунжер; 4 – розсувні підіймні важелі

Рисунок 4.4 – Електро-гідравлічний 2-х циліндровий плунжерний підіймач моделі Autop Stenhoj Masterlift Tele 2.35

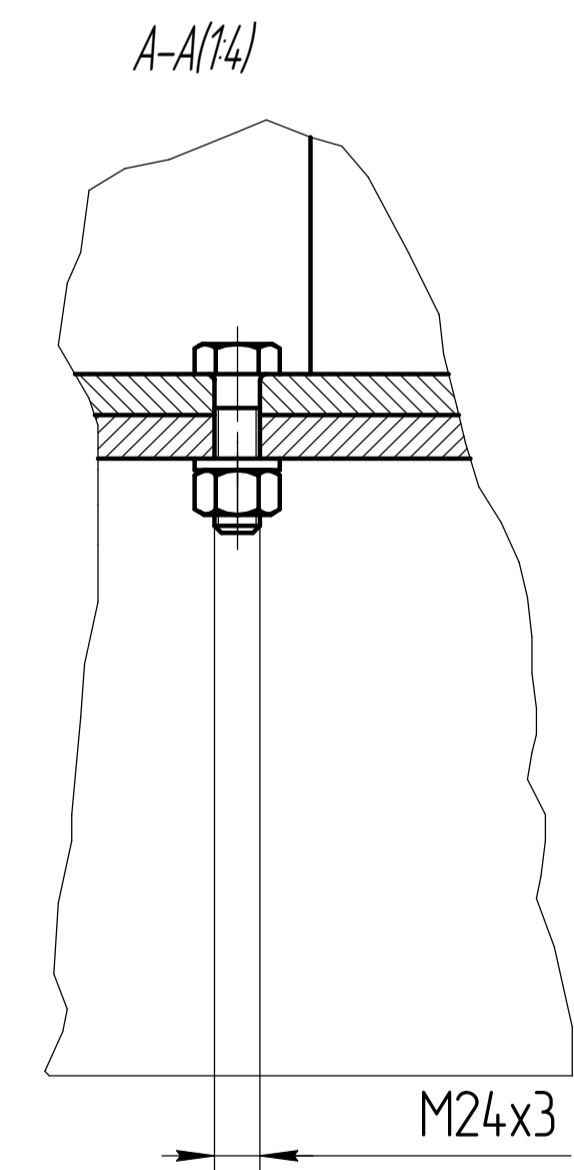
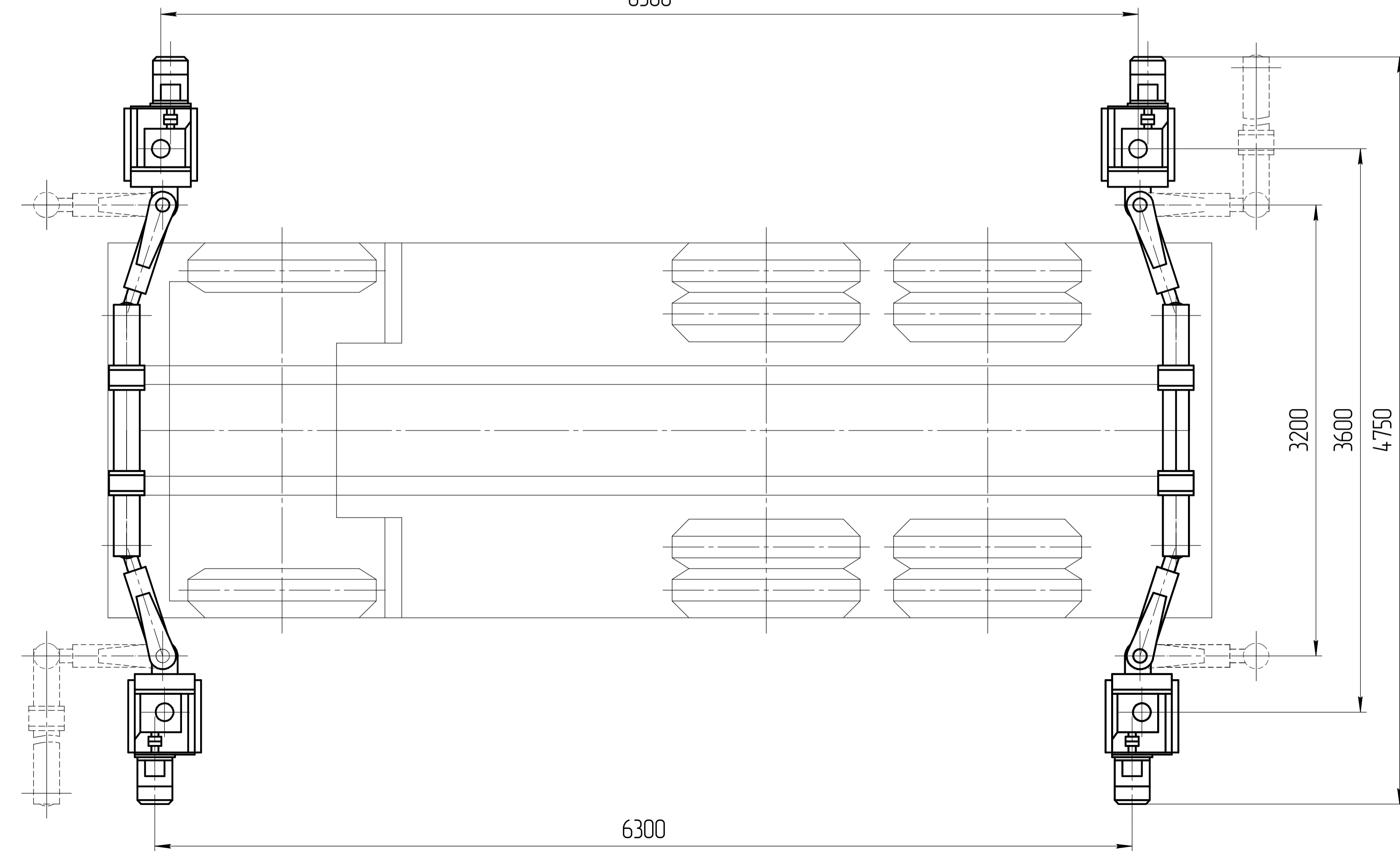
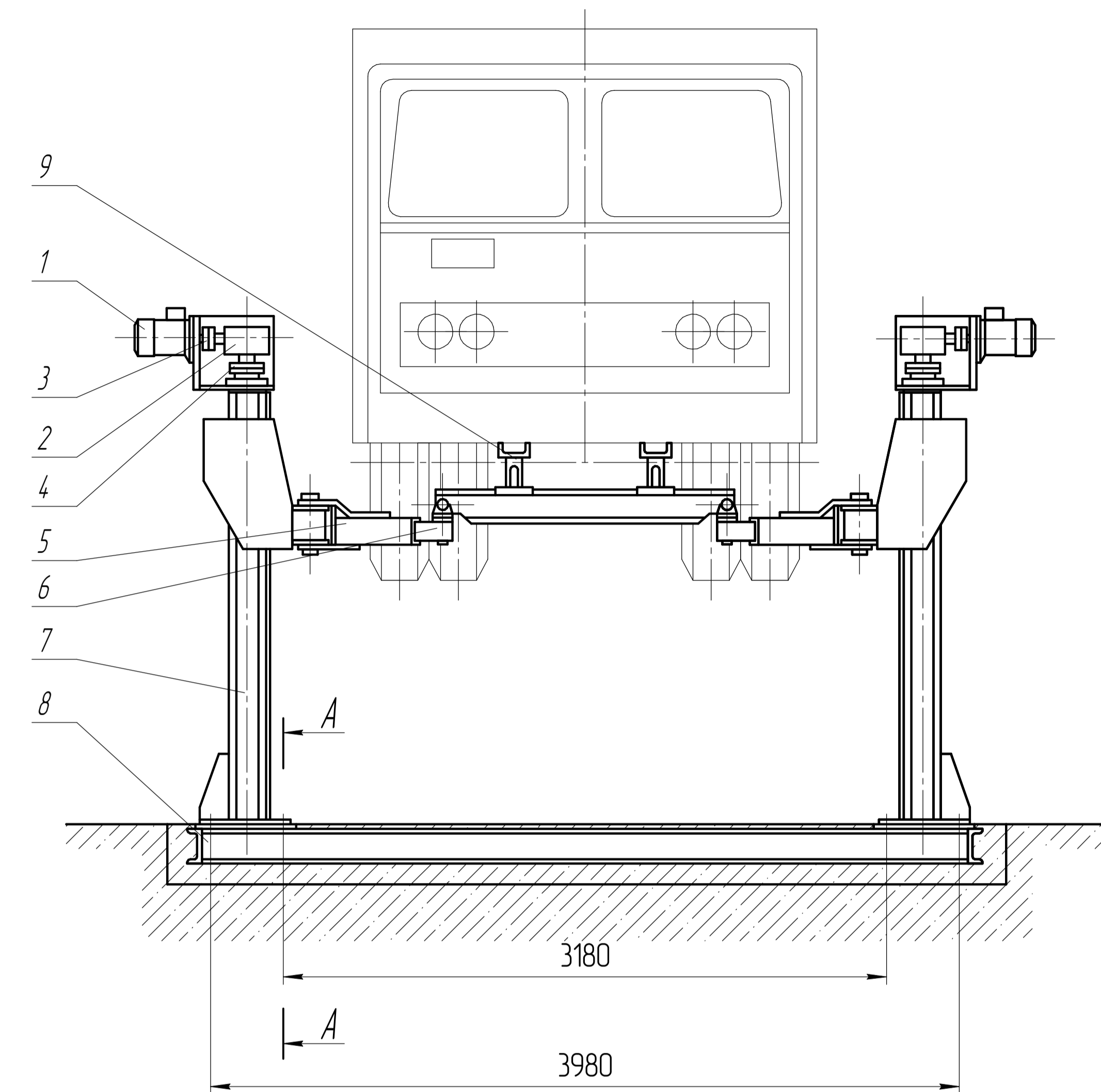
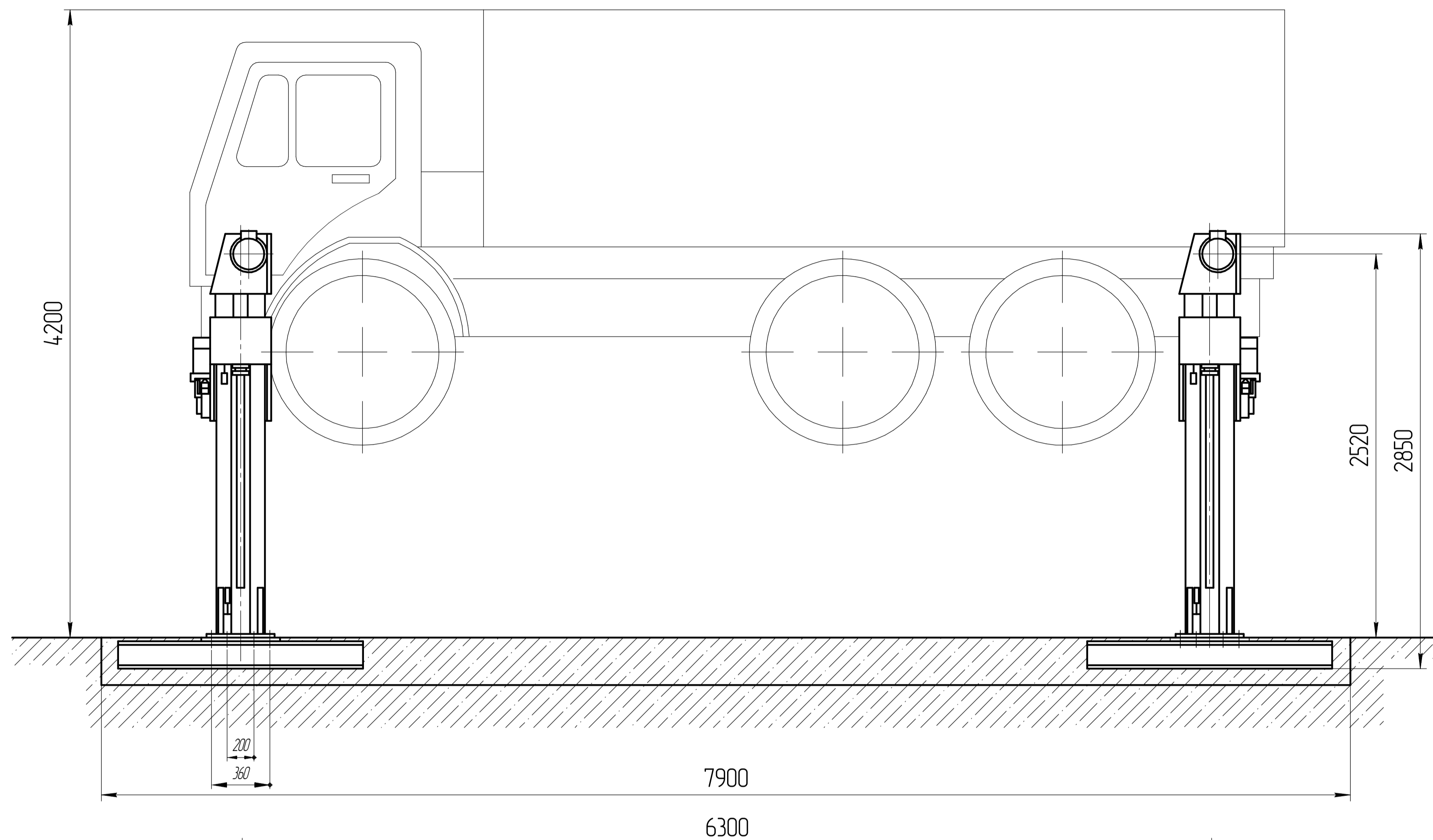


1-гайка; 2- гвинт; 3- циліндричний прямозубий одноступінчастий редуктор; 4- електродвигун; 5- пасова передача.

Рисунок 5.1- Кінематична схема підіймача для вантажних автомобілів

				БР.АТ-13.01.00.000 НД				
Зм.	Арж.	№ док.	Підп.	Дата	Дослідження конструкції підіймачів для вантажних автомобілів	Лит	Маса	Масштаб
Розроб.	Мельник В.М.					Н		1:1
Перевір.						Арж.	Арж.	1
Т.контр.						ІФНТУНГ		
Н.контр.	Принько І.Б.					АТ-21-2		
Затв.	Арштина С.І.							

# Удосконалена конструкція електромеханічного чотиристійкового підіймача автомобілів



Технічна характеристика

- 1. Вантажопідємність, т 10
- 2. Потужність приводу, кВт 8,8
- 3. Швидкість підйому, мм/с 16,8
- 4. Швидкість опускання, мм/с 16,8
- 5. Максимальна висота підйому над рівнем підлоги, мм 2000

БР.АТ-13.00.00.000 СК					Лист	Маса	Масштаб
Зм.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Н	4000	1:20
Разраб.	Ульницький Н.В.				Архив		1
Перевір.	Мельник В.М.				ІФНТУНГ		
Т.контр.					АТ-21-2		
Н.контр.	Прудько І.Б.						
Затв.	Арштина С.І.						

# Техніко-економічне обґрунтування роботи

Показники	Один. виміру	Значення показника		Відхилення	
		базове	проектне	Абсол.	у %
1. Середньоспискова кількість автомобілів.	шт.	65	70	5	7,1
2. Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.	-	0,68	0,79	0,11	13,9
3. Загальний вантажооборот	ТКМ	147123456	157105553,7	9982097,6	6,4
4. Середній час в наряді.	год.	8	8	-	-
5. Коефіцієнт використання пробігу.	-	0,64	0,75	0,11	14,7
6. Коефіцієнт використання вантажовмістимості.	-	0,8	0,85	0,05	5,9
7. Чисельність персоналу:					
- водіїв	чол.	18	23	5	21,7
- ремонтних робітників	чол.	11	8	3	37,5
- АУП	чол.	8	6	2	33,3
8. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу:					
- водіїв	грн.	16788	18550,0	1762,0	9,5
- ремонтних робітників	грн.	16568	18077,6	1509,6	8,4
- АУП	грн.	13789	15845,5	2056,5	13,0
9. Собівартість транспортних послуг.	грн.	181113671	187146200	6032528,9	3,2
10. Рентабельність послуг	%	15,4	21,0	5,6	26,7
11. Річний економічний ефект.	грн.		6255751,9		
12. Термін окупності проекту.	роки		2,31		

						БР.АТ-13.00.00.000 ТЕ				
Зм.	Арж.	№ арж.	Підп.	Дата	Техніко-економічне обґрунтування роботи			Лит.	Маса	Масштаб
Розрад.	Мельник В.М.				Арж.			Н		1:1
Перевір.	Мельник В.М.				Арж.			Арж.	Арж.	1
Т.контр.								ІФНТУНГ		
Н.контр.	Приймає І.Б.							АТ-21-2		
Затв.	Арштина С.І.									